



**ENERO**

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

**1. MEMORIA**

- 1.1 DATOS GENERALES
- 1.2 MEMORIA DESCRIPTIVA
- 1.3 MEMORIA CONSTRUCTIVA
- 1.4 MEMORIA DE INSTALACIONES
- 1.5 CUMPLIMIENTO CTE
  - 1.5.1 DB-SUA SALUBRIDAD.

**ANEJOS A LA MEMORIA**

- 1.6 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO
- 1.7 NORMAS DE ACTUACION EN CASO DE EMERGENCIA
- 1.8 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- 1.9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.10 ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

**2. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

**3. PLIEGO DE CONDICIONES**

- 3.1 PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS
- 3.2 CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES
- 3.3 CONDICIONES TECNICAS DE ELEMENTOS SINGULARES

**4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

- 4.1 RESUMEN DE PRESUPUESTO
- 4.2 PRESUPUESTO
- 4.3 CUADRO DE PRECIOS
- 4.4 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

**5. ANEXOS**

- 5.1 PLANO A CANAL DE ISABEL II.
- 5.2 PLANO S CANAL DE ISSABEL II.
- 5.3 ESCRITO CANAL DE ISABEL II.
- 5.4 ESTUDIO DE ARBOLADO.



**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1. MEMORIA**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.1. DATOS GENERALES**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

## 1.1 DATOS GENERALES

### 1.1.0 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DE PROYECTO

El objeto del presente documento es dar solución a las patologías surgidas en la urbanización y ajardinamiento interior que han afectado a la red de saneamiento de los centros. Se describen en las obras de reforma interior a realizar en la zona ajardinada los trabajos a realizar para la correcta corrección de los problemas existentes, tratando de establecer las adecuadas actuaciones en el entorno de actuación entre el conjunto de edificación e instalaciones en la trama urbana circundante.

Hasta la fecha, en la parcela donde se pretende realizar la intervención se encuentra entre dos centros de salud existentes en uso AV RAFAEL ALBERTI 21 Y AV DE LA ALBUFERA 285, con una superficie de la zona de actuación de 1783,96 m2, de referencia catastral 5812901VK4751B0001MT

### 1.1.1 AGENTES DEL PROYECTO

- PROPIEDAD

Gerencia Asistencial de Atención Primaria, SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD con CIF Q2801817D y domicilio en Calle San Martín de Porres, 6, 28035 Madrid

- ARQUITECTO

La sociedad **ENERO ARQUITECTURA S.L.P** NIF: B 87140596 nº colegiado 70.775 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

Arquitecto FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU, nº colegiado 15.224 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

Arquitecto JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS, nº colegiado 13.276 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

- OTROS AGENTES INTERVINIENTES

Los demás agentes intervinientes conforme aparecen reflejados en la Ley 38/1999, de 5 de Noviembre de 1.999, Ley de Ordenación de la Edificación, salvo el promotor mencionado anteriormente, no constan en el momento de redactar el presente documento.

Madrid, Junio 2019

#### FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

## 1.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

### ÍNDICE

#### 1.2.0 INFORMACIÓN PREVIA

1.2.0.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

1.2.0.2 EMPLAZAMIENTO

1.2.0.3 ENTORNO FÍSICO

1.2.0.4 NORMATIVA URBANÍSTICA

#### 1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.2.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

1.2.1.1.1 Modificación de la red de Saneamiento IMÁGENES PROPUESTA

1.2.1.1.2 Propuesta urbanística para dar solución a las patologías

1.2.1.1.3 Propuesta de solución de arbolado

1.2.1.2 CONSIDERACIONES MEDIAMBIENTALES

#### 1.2.2 NORMATIVA APLICABLE

## 1.2.0 INFORMACIÓN PREVIA

### 1.2.0.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

Se recibe por parte de la propiedad el encargo de la redacción del presente PROYECTO BASICO Y DE EJECIÓN REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI, con la pertinente prestación de Servicios de Arquitectura e Ingeniería para la actualización de las dotaciones del Centro de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti y dar solución a las patologías surgidas en la urbanización y ajardinamiento interior que han afectado a la red de saneamiento de los centros.

Como datos iniciales se consideran los aportados por el promotor y los adquiridos en la distinta visita realizada junto con el SERMAS, en los que se observan asentamientos de los pavimentos de la urbanización, rotura de muretes de las zonas de ajardinamiento e invasión de algunas especies arbóreas a las zonas urbanizadas, ajardinadas y se intuye que también a las redes actuales de saneamiento por los reflejos que se observan de dichas invasiones en las patologías observadas.

La superficie de intervención se encuentra entre los dos edificios que albergan los centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti. Con un área de intervención aproximada de 1783,96 m<sup>2</sup>

En visita realizada con los técnicos del Servicio Madrileño de Salud, y una vez analizadas las patologías que presenta el área de intervención, se establece el alcance de los trabajos en tres áreas fundamentales

Dentro de los trabajos a realizar se consideran:

- Elaboración de estudio de las patologías observadas en el ámbito de la urbanización ajardinada existente entre los Centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti.
- Desarrollo de Proyecto Básico y de Ejecución que considera:
  - 1- Modificación de la red de Saneamiento de la zona de la urbanización ajardinada existente entre los Centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti.
  - 2- Propuesta urbanística para dar solución a las patologías de la zona de la urbanización ajardinada existente entre los Centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti.
  - 3- Propuesta de solución de arbolado de la zona de la urbanización ajardinada existente entre los Centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti.

El entorno edificado de la parcela data del año 1994, y en la misma parcela se encuentran edificados dos centros de Salud independientes conectados entre sí mediante una pasarela peatonal en distintas plantas.

### 1.2.0.2 EMPLAZAMIENTO

La superficie de intervención se encuentra entre los dos edificios que albergan los centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti situados en el área de reparto 3.2 del el Distrito: 13 Puente de Vallecas en el barrio de Palomeras Sureste. El conjunto de la parcela tiene una superficie de 7.618 m2

El conjunto edificatorio se estructura en una misma manzana, y aunque aún el funcionamiento de dos edificios con accesos diferenciados cuenta con una única dirección que es la AV RAFAEL ALBERTI 21. Y de referencia catastral 5812901VK4751B0001MT



La manzana donde se inscribe la parcela donde se va actuar está situada en Distrito: 13 Puente de Vallecas en el barrio de Palomeras Sureste , parcela de uso calificado como Equipamiento Básico y le es de aplicación la Norma Zonal 3.. Linda:



- **Norte**, en línea de 51,76 m con calle de Leon Felipe
- **Este**, en líneas de 150 m., con calle Leon Felipe
- **Sur**, en línea recta de 51,4 con la Avenida de la Albufera
- **Oeste**, en línea recta de 150m. con la Avenida de Rafael Alberti



El área de intervención se sitúa en el espacio ajardinado comprendido entre los dos edificios.

Dicha área cuenta con una superficie 1783,96 m<sup>2</sup> y se configura mediante un aterramiento de varias plataformas ajardinadas que van compensando el desnivel que presenta la parcela.

El espacio se caracteriza como un lugar de encuentro y dispersión entre los dos edificios que aparte de cumplir sus funciones de iluminación, se impone como un entorno característico, donde la vegetación y su ajardinamiento tienen una importante presencia.





Debido a la existencia de edificios construidos en 1994, la parcela cuenta con los siguientes servicios urbanos existentes:

- Suministro de energía eléctrica: La parcela cuenta con suministro de electricidad
- Abastecimiento de agua: La parcela cuenta con suministros independientes de agua potable para cada uno de los edificios.
- Saneamiento: La red general de saneamiento a la que conectan los dos edificios transcurre en caída por un colector situado en la calle de León Felipe en el lindero.  
Según las inspecciones realizadas y documentación gráfica facilitada, y por las consultas realizadas al Canal de Isabel II, la parcela cuenta con dos salidas de saneamiento independientes correspondientes a cada uno de los edificios.
- Telecomunicaciones: La parcela cuenta con suministros independientes de agua potable para cada uno de los edificios.

MUNICIPIO	MADRID,
PROVINCIA	MADRID
REFERENCIA CATASTRAL	5812901VK4751B0001MT
LOCALIZACIÓN	AV RAFAEL ALBERTI 21; AV DE LA ALBUFERA 285;
USO	EQUIPAMIENTO BÁSICO
SUPERFICIE SUELO	7.618 m2

### 1.2.0.3 ENTORNO FÍSICO

La edificación perteneciente a los dos centros de salud se sitúa en el perímetro de la parcela configurando una forma en “U” que envuelve un espacio ajardinado de relación y dispersión en el centro.

En la zona ajardinada se configura mediante tres plataformas a distinto nivel que va compensando el desnivel que presenta la parcela. La cota más alta pertenece a la calle León Felipe donde se sitúa el Centro de Salud Rafael Alberti, la zona ajardinada se banqueea hacia la cota más baja situada en la Avenida de la Albufera donde se sitúa el otro centro de salud Federica Montseny La

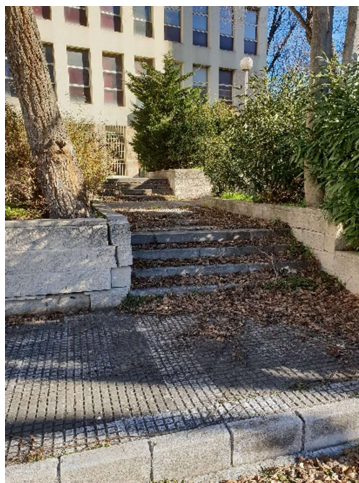


Como se puede ver en las imágenes el espacio central entre el edificio presenta una vegetación abundante y arbolada con especies olmos pumila, catalpas, Arizona y aligustre. Y arbustivos durillos, romeros y retama.





La vegetación arbustiva y las raíces de árboles, por su crecimiento y falta de mantenimiento han ido ocasionando levantamientos y deformaciones en los solados, lo que provoca un estado deteriorado de las zonas pisables y jardineras



#### 1.2.0.4 NORMATIVA URBANÍSTICA

El planeamiento de rango superior, es el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid P.G.O.U.M

La manzana donde se inscribe la parcela donde se va actuar está situada en Distrito: 13 Puente de Vallecas en el barrio de Palomeras Sureste, parcela de uso calificado como Equipamiento Básico y le es de aplicación la Norma Zonal 3.

##### Plan General de Ordenación Urbana de 1997

###### LOCALIZACIÓN

Hoja PG85: 084/4

Hoja Plano Ciudad: 110-3C

Hoja CBPU: 559/6-6/4

Hoja CDM1000: VK4751S

Ámbito de Ordenación:

NZ 3.2

Ámbito

Datos Área Reparto

Área de Reparto:

3.2

Visualizar

Distrito: 13 - Puente de Vallecas

Barrio: Palomeras Sureste

###### DOTACIÓN DE ORDENACIÓN

NOMBRE: CENTRO DE SALUD FEDERICA MONTSENY

CALIFICACIÓN: EQUIPAMIENTO BASICO

DIRECCIÓN: AVDA. DE LA ALBUFERA, 285

COD. GESTIÓN:

DOTACION

En la Intervención no se alteran parámetros urbanísticos en condición de volumen y retranqueos de la edificación. Solamente se centra en la red de saneamiento, acondicionamiento de las zonas exteriores ajardinadas y solados.

#### 1.2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En consonancia al alcance del Proyecto, a continuación, se detallan las intervenciones a realizar para cada una de las patologías que presenta el área de intervención dividido en tres apartados:

##### 1.2.1.1.1 Modificación de la red de Saneamiento de la zona de la urbanización ajardinada existente entre los Centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti.

###### ESTUDIO DE PATOLOGIAS

Se solicita información detallada al Canal de Isabel II.

Se Facilita por parte de la Planos de saneamiento del Centro de Salud Rafael Alberti.

No se cuenta con información cartográfica del Centro de Salud de Federica Montseny, por lo que la única información que hemos podido obtener es a través de inspecciones visuales y por la documentación de

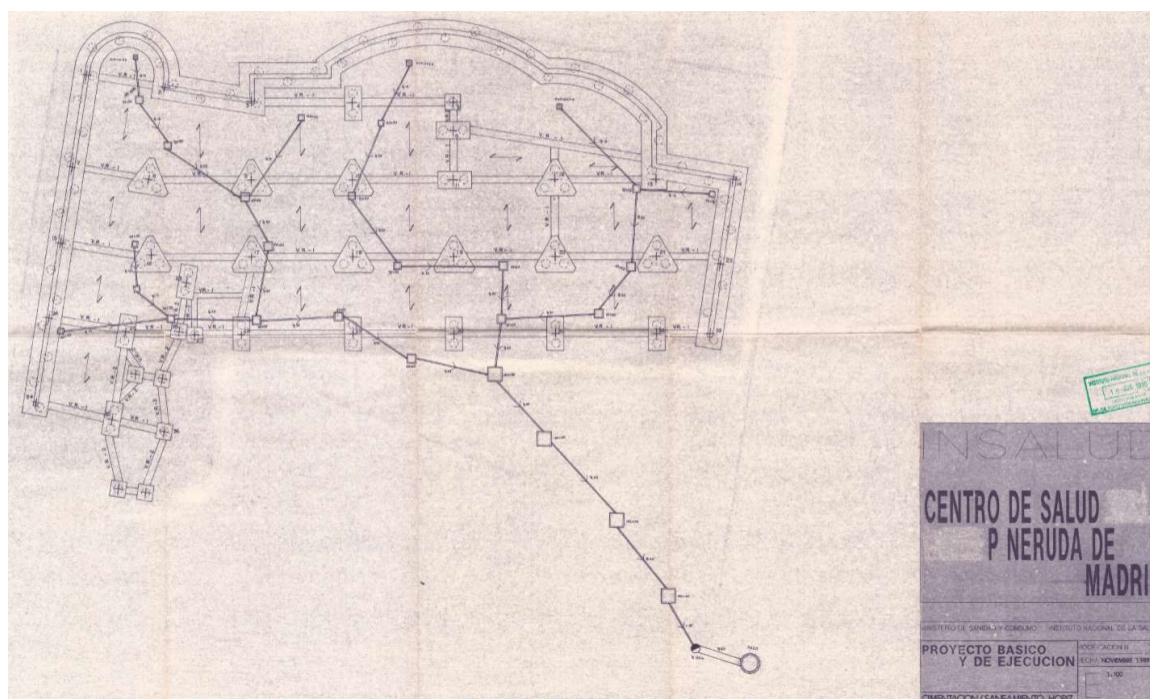
En inspección del área de interferencia, se abren las tapas de los pozos para ver el trazado y se realiza ensayo insitu mediante azulete para ver por donde evacuan las aguas.

En un origen y en visita realizada con el personal de mantenimiento se cree que el saneamiento de los dos edificios se junta en un pozo de saneamiento ubicado próximo al lindero este. Se intuye que por la confluencia de ambos saneamientos no acometen de forma correcta con la red general y ocasiona malos olores en la parcela.

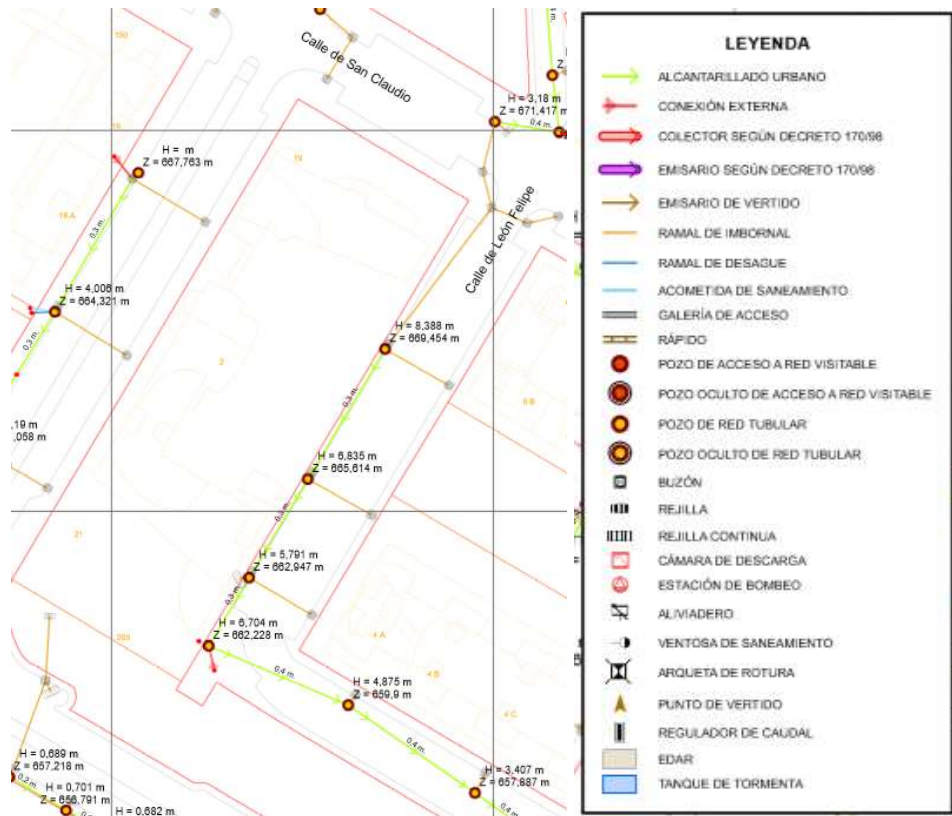




Plano de cimentación y saneamiento del centro de salud Rafael Alberti. En él se muestra que el trazado del saneamiento es independiente al edificio de Federica Montseny, y que dispone de una acometida independiente.



Información detallada al Canal de Isabel II. En el que se muestra el trazado general por el lindero Este, grafiándose otra acometida independiente en la parte inferior de la parcela correspondiente al edificio de Federica Montseny



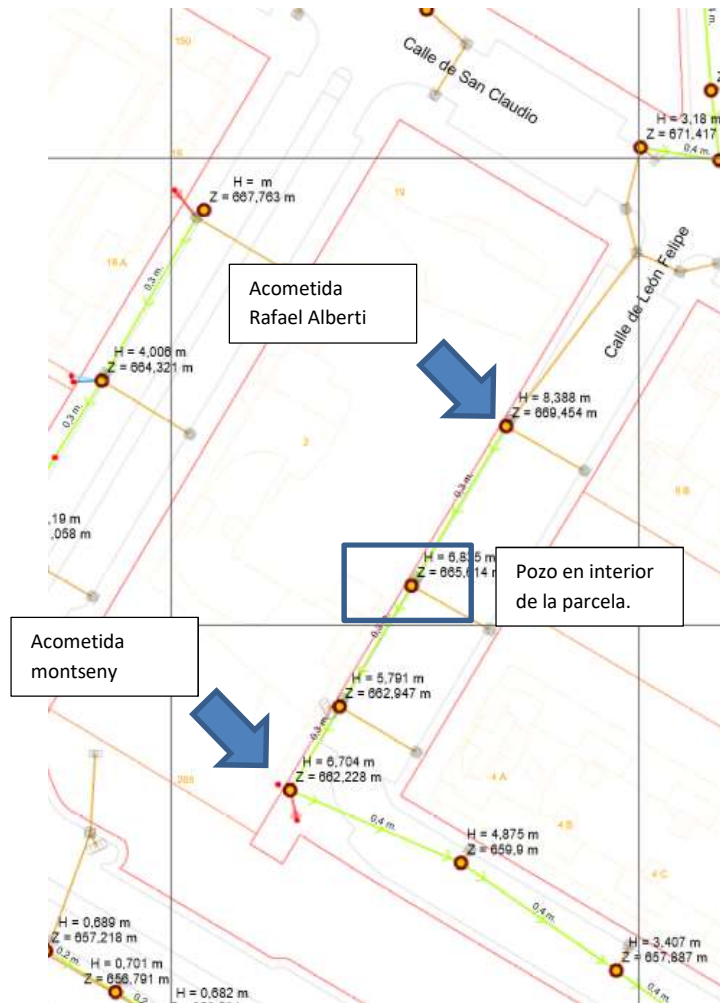
## SOLUCIONES

Según las inspecciones y ensayos realizados insitu y unido a la información cartográfica facilitada por el Canal de Isabel II, cada uno de los edificios cuenta con una conexión independiente a la red general de evacuación de aguas que discurre en pendiente descendente por la calle León Felipe, lindero Este.

Sabiendo que cada uno de los edificios cuenta con una acometida independiente, se descarta la hipótesis de que ambos saneamientos se unificaban en un pozo en medio de la zona ajardinada pegado al lindero Este, como se creía que estaba y que se suponía que era el principal problema.

Dicho pozo que se sitúa en el lindero Este en el interior de la parcela, pertenece a la red general que discurre por la calle León Felipe y que en su trazado se introduce en el interior de la parcela.

Por dicho pozo transcurre el agua sin que aparentemente este obturado, por lo que los problemas de los olores son principalmente porque por el transcurre el agua procedente del saneamiento de otros edificios colindantes.



No se ha podido realizar una inspección robotizada por el interior del colector que vierte sobre el pozo pero aparentemente por el caudal que por el circula no presenta filtraciones ni fisuraciones en su trazado.

Como propuesta a una posible solución, y debido a la servidumbre que supone el paso de una infraestructura general por el interior de una parcela, sería que el Canal de Isabel II modificara mediante Proyecto y obra el trazado de la actual red general.

#### 1.2.1.1.2 Propuesta urbanística para dar solución a las patologías de la zona de la urbanización ajardinada existente entre los Centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti.

##### ESTUDIO DE PATOLOGÍAS

Estudio de las patologías observadas en el ámbito de la urbanización ajardinada existente entre los Centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti:

##### - Maceteros fisurados.

El crecimiento arbustivo y arbóreo, con sus raíces ha provocado fisuraciones y desplomes de los elementos de contención de las macetas insitu. Los muros se resuelven mediante bloque de hormigón, configurando el banqueo que va compensando el desnivel de la parcela. Las fisuras que presentan estos muros en muchas ocasiones son de cierta identidad y situadas en la base del tronco de los árboles, lo que supone un riesgo en un posible colapso del muro y con el consecuente desplome del árbol.





- **Deformaciones en pavimentos exteriores.** Ocasionadas por el paso del tiempo y escaso mantenimiento, aparte del crecimiento de raíces. Actualmente el suelo se configura mediante baldosa hidráulica que por el crecimiento de raíces a separado las juntas entre piezas. Esta ocasiona que el agua penetre en dichas fisuraciones y lave el terreno sobre el que se apoya, por esta razón el solado presenta hundimientos y deformaciones en su desarrollo.



- **Rejillas de recogida de aguas no conectadas a la red general.** Obturadas y vierten al terreno directamente.





- **Deformación y asentamiento en el peldaño exterior.** La falta canalización y recogida de aguas antes de las escaleras y al final de las mismas hace que el agua se acumule y filtre entre los peldaños, provocando que el terreno se lave y se produzcan asentamientos diferenciales.



## SOLUCIONES

- **Maceteros fisurados.**  
Demolición de maceteros fisurados existentes, previa a tala de árboles que ofrecen presión sobre los muros de contención.

Se plantea la ejecución de nuevos muros para conformar las jardineras compuestos por bloques de hormigón armado y llantas de acero. Dichos muros irán convenientemente impermeabilizados para evitar la filtración de agua sobre ellos.

- **Deformaciones en pavimentos exteriores**

Levantamiento del pavimento existente, picado de soleras y retirada de raíces.

Una vez realizado el saneado de las capas inferiores de los pavimentos, se ejecutará una capa de grava para el drenaje del firme y sobre esta se dispondrán nuevas soleras armadas con el pendienteado sobre el cual se dispondrá el nuevo pavimento de hormigón prefabricado combinada con terrazo de china lavada,

- **Rejillas de recogida de aguas**

Nueva canalización oculta en los bordes y perímetros que descargan en jardineras de filtración dispuestas en los parterres

Recogida de agua en escaleras previo y posterior

En bordes en contacto con el edificio impermeabilización.

- **Deformación y asentamiento en el peldaño exterior.**

Levantamiento, picado de soleras y retirada de raíces, posterior pendienteado y nuevo pavimento de baldosa de terrazo o piezas prefabricadas a elegir por la DF.

**1.2.1.1.3 Propuesta de solución de arbolado de la zona de la urbanización ajardinada existente entre los Centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti.**

**ESTUDIO DE PATOLOGIAS**

Tras estudio de arbolado que se incorpora al presente documento como anexo, existen 6 árboles que por el crecimiento no controlado de sus raíces están afectando a muros de contención y al levantamiento del pavimento.

Las patologías son visibles en el área de intervención, donde se pueden apreciar muros de contención fisurados y desplomados por el empuje de las raíces.

Los pavimentos en su desarrollo presentan abombamientos producidos por el crecimiento en la capa inferior de raíces arbóreas.

Existen también árboles que están secos y es conveniente su tala por cuestiones de seguridad.

**SOLUCIONES**

Se trasplantarán aquellos ejemplares no catalogados, que estando afectados por las obras de urbanización, reúnan características de porte, tamaño o edad que hagan susceptible su trasplante con razonables garantías de éxito. No existen ejemplares que reúnan estas características por lo que no se procederá al trasplante de ningún ejemplar arbóreo.

Se talarán los siguientes ejemplares:

ID	Género/Especie	Diámetro (cm)	Altura (m)
01	Ulmus Pumila	240	9.00
02	Ulmus Pumila	134	12.00
03	Ailanthus altissima	145	5.00
04	Ligustrum Vulgare	90	4.00
05	Catalpa Bignonioides	69	11.00

En el anexo 2 se incluye la valoración económica del arbolado afectado por las obras de urbanización en la parcela.

#### 1.2.1.2 CONSIDERACIONES MEDIAMBIENTALES

El edificio se ubica en el área de reparto 3.2 del el Distrito: 13 Puente de Vallecas en el barrio de Palomeras Sureste, Madrid capital, con una inclinación solar mínima de 27 grados en diciembre a las doce horas solares y de 73 máximas en junio a las doce horas solares. Esta zona posee un clima típicamente continental, con una climatología con temperaturas extremas tanto en verano como en invierno.

Este proyecto plasma todos los procesos que contribuyen en su sostenibilidad como son:

##### OPTIMIZACIÓN DE LA ENERGÍA LUMÍNICA

Reduciendo el consumo de energía eléctrica, las emisiones de CO2 y minimizando el impacto de contaminación lumínica.

Acciones contempladas en la ampliación:

- Patio central con vegetación: el espacio abierto que crea el patio dentro del volumen del edificio permite la conducción de luz natural en las estancias interiores y aporta una base de confort tanto al trabajador como al usuario del centro.
- Sistema de control de luminiscencia: sistemas de puesta en marcha automática por reloj astronómico y manual mediante pulsadores.
- Sistemas de ahorro energético: utilización de luminarias led para mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como limitar el resplandor luminoso nocturno y la contaminación lumínica.

##### AJARDINAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Se propone la sustitución de las actuales praderas de césped por sistemas de paisajismo de xerojardinería, que favorecerá el ahorro en el consumo de agua y mejorará notoriamente, tanto las labores de mantenimiento como el aspecto general del patio central.

Acciones contempladas en la construcción:

- Mejora sustancial de la recogida de aguas pluviales mediante la construcción de SUDS (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible), siguiendo las recomendaciones del Ayuntamiento de Madrid en su “Guía básica de diseño sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales”, que ayudará a minimizar los consumos de agua de riego aportando mayor humedad al terreno a la vez que se favorece la recuperación de los acuíferos, minimiza los efectos de escorrentía en los episodios de lluvia.
- Los sistemas de xerojardinería, basados en la plantación de especies autóctonas y la utilización de acolchados y áridos decorativos contribuirán al ahorro en el consumo de agua minimizando la evaporación y manteniendo el terreno con humedad durante más tiempo.
- Sustitución del arbolado que causa desperfectos en el pavimento del patio central y utilización de plantas arbustivas autóctonas y alóctonas adaptadas a la climatología y tipología del terreno. Con esta medida se mejorará el aspecto visual del patio y labores de mantenimiento.
- Recuperación y reubicación de las bocas de riego existentes y saneamiento de las conducciones de las mismas.
- Pantalla de vegetación: especies arbóreas y arbustivas de mata para generar pantallas acústicas del edificio respecto a vías de circulación densa próximas.

## 1.2.2 NORMATIVA APLICABLE

### 0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

#### 0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

##### Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

**Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

**Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

**Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

**Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas**

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

**Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones**

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

##### Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

**Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas**

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT**

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008



**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

**Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad**

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

**Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

**Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código**

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 30-JUL-2010

**Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas**

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

ACTUALIZADO POR:

**Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"**

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

**Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios**

REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

## **1) ESTRUCTURAS**

### **1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

**DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

**Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)**

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

### **1.2) ACERO**

**DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

**Instrucción de Acero Estructural (EAE)**

REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-JUN-2011

Corrección errores: 23-JUN-2012

### 1.3) FÁBRICA

#### **DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

### 1.4) HORMIGÓN

#### **Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"**

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

MODIFICADO POR:

**Sentencia por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19**

Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

### 1.5) MADERA

#### **DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

### 1.6) CIMENTACIÓN

#### **DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

## 2) INSTALACIONES

### 2.1) AGUA

#### **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 21-FEB-2003

MODIFICADO POR:

**Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 29-AGO-2012

**Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas**

B.O.E.: 11-OCT-2013

Corrección de errores B.O.E.: 12-NOV-2013

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:

**Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa**

B.O.E.: 19-NOV-2013

#### **DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

## 2.2) ASCENSORES

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

REAL DECRETO 1314/1997 de 1 de agosto de 1997, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 30-SEP-1997

Corrección errores: 28-JUL-1998

MODIFICADO POR:

**Disposición final primera del Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas**

REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-OCT-2009

DEROGADAS LAS DISPOSICIONES ADICIONALES PRIMERA Y SEGUNDA POR:

**Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre**

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

### **Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/20013, de 8 de febrero)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

**Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

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

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

**Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre**

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

### **Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

### **Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre**

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Corrección errores: 9-MAY-2013

## 2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

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

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

**Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998**

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

**Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones**

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

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

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 1-ABR-2011

Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.**

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADO POR:

**Sentencia por la que se anula el inciso “debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello” in fine del párrafo quinto**

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

**Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.**

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

**Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.**

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

**2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA**

**Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)**

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

**Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 18-MAR-2010

Corrección errores: 23-ABR-2010



**Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 11-DIC-2009

Corrección errores: 12-FEB-2010

Corrección errores: 25-MAY-2010

**Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia**

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección errores: 5-SEP-2013

**Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11**

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

**Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

**Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “ Instalaciones petrolíferas para uso propio”**

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 23-OCT-1997

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

**Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.**

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

**Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

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

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo

B.O.E.: 18-JUL-2003

**DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

**Actualización del Documento Básico DB-HE “Ahorro de Energía”**

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

## **2.5) ELECTRICIDAD**

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:**

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:

**Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

**Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07**

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

## **2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios**

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 14-DIC-1993

Corrección de errores: 7-MAY-1994

MODIFICADO POR:

**Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

**Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo**

ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 28-ABR-1998

## **3) CUBIERTAS**

### **3.1) CUBIERTAS**

**DB HS-1. Salubridad**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

## **4) PROTECCIÓN**

### **4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO**

**DB HR. Protección frente al ruido**

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

### **4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO**

**DB HE-Ahorro de Energía**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

**Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"**

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

#### **4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

##### **DB-SI-Seguridad en caso de Incendios**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

##### **Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.**

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

**Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

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

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

#### **4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

##### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.**

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

**Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.**

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

**Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción**

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

**Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

**Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

**DEROGADO EL ART.18 POR:**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

**Prevención de Riesgos Laborales**

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 31-ENE-2004

MODIFICADA POR:

**Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)**

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 31-DIC-1998

**Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales**

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 13-DIC-2003

**Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 23-DIC-2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 1-MAY-1998

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 29-MAY-2006

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

**Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas**

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

**Señalización de seguridad en el trabajo**

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

#### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.**

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

#### **Manipulación de cargas**

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

#### **Utilización de equipos de protección individual**

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

#### **Utilización de equipos de trabajo**

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.**

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

#### **Regulación de la subcontratación**

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción**

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto**

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

**Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto**

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

**Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

#### 4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

##### **DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad**

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

#### 5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

##### **5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

**Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.**

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

**La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad**

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

**Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados**

Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

##### **DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad**

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

##### **Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social**

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad,

Servicios Sociales e Igualdad

B.O.E.: 3-DIC-2013

#### 6) VARIOS

##### **6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN**

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

REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 19-JUN-2008

Corrección errores: 11-SEP-2008

###### **Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE**

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno

B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.**

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 19-AGO-1995

**Ampliación los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción**

Resolución de 19 de agosto de 2013, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 30-AGO-2013

Corrección errores: 23-SEP-2013

## 6.2) MEDIO AMBIENTE

**Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno

B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

**DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:**

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 1-MAY-2001

**DEROGADO por:**

**Calidad del aire y protección de la atmósfera**

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa

MODIFICADA POR:

**Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33)**

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

**Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

**Ruido**

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

**Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.**

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.**

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

**Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.**

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

**Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .**

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

**Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)**

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 13-FEB-2008

### 6.3) OTROS

**Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal**

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 31-DIC-2010

#### ANEXO 1:

#### COMUNIDAD DE MADRID

##### 0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

**Medidas para la calidad de la edificación**

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 29-MAR-1999

**Regulación del Libro del Edificio**

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 14-ENE-2000

##### 1) INSTALACIONES

**Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.**

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

**Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV**

ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica  
B.O.C.M.: 11-ABR-2002



**Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.**

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

**Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión**

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.  
B.O.C.M.: 29-ENE-1996

## **2 ) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

**Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.**

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.E.: 25-AGO-1993  
Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

**Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas**

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 30-JUL-1998

**Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas**

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno  
B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TECNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

**Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid**

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 13-FEB-2014

**Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.**

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.C.M.: 28-MAY-1999

## **3 ) MEDIO AMBIENTE**

**Evaluación ambiental**

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid  
B.O.E.: 24-JUL-2002  
B.O.C.M. 1-JUL-2002

MODIFICADA POR:

**Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas**

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

**Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas**

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

**Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid**

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

#### 4 ) ANDAMIOS

**Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción**

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-JUL-1998

Madrid, Junio 2019

**FIRMADO**

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.3. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

### 3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

#### ÍNDICE

#### 3.1 ARQUITECTURA

3.1.1 CIMENTACION Y ESTRUCTURA

3.1.1 ALBAÑILERIA

3.1.2 CUBIERTAS, AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

3.1.3 SOLADOS

3.1.4 CERRAJERIA

3.1.5 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DE ACABADO

3.1.6 URBANIZACION

3.1.7 PAISAJISMO

### 3.1.1 CIMENTACION.

El presente proyecto contempla varias actuaciones entre las que cuentan con en el levantado de solado y picado hasta solera de hormigón en el caso de que existiera, es por tanto que, al enfrentarnos a un proyecto de rehabilitación y mejora, sería necesaria la realización de catas para conocer tanto el estado como la existencia de dicha solera, se plantea la demolición total de la base de apoyo para su posterior realización ya que se ignora el estado y la existencia de la misma debido a los visibles asentamientos.



### ACTUACIONES PREVIAS

#### SOLERA

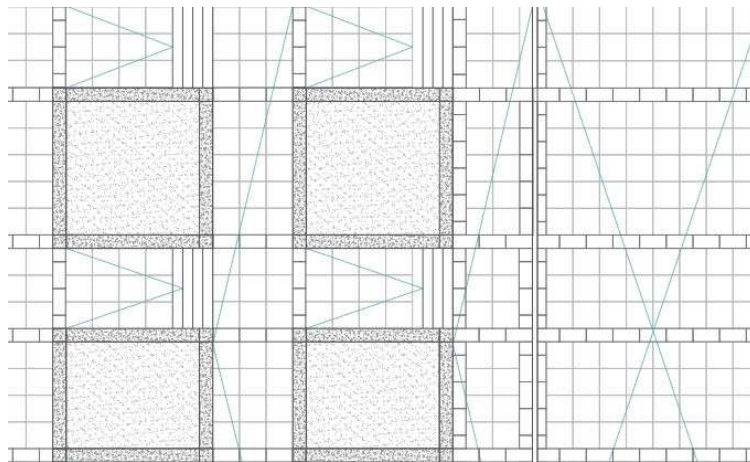
Se realizará solera de apoyo sobre terreno compactado de unos 15 cm. Se armará la solera y situará en el tercio superior a unos 50 mm de la superficie sobre calzos, se utilizará una malla electrosoldada 15x15x6-6 B500T con una cuantía geométrica entre el 0,007 % y el 0,1%, siendo el solape de las barras o mallas de 30 de diámetro con un mínimo de 450mm.

### 3.1.2 URBANIZACION

#### BALDOSA DE HORMIGÓN PREFABRICADO 80 x 80x 4. (A x H x B)

Pavimento de baldosa de granito de piezas romboides aserradas de 80x80x4 cm, para uso exterior en zonas peatonales pero susceptible de soportar tráfico pesado y colocado sobre mortero de cemento, de 4 cm de espesor con base de solera de hormigón armado, y rejuntadas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R. En su colocación se considerarán:

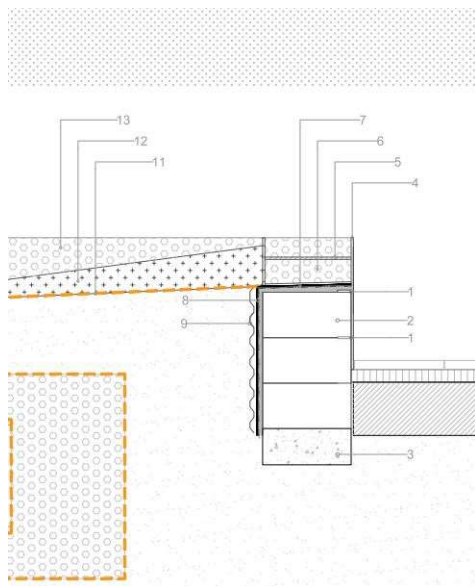
- Formación de pendientes 1% maximo.
- Este pavimento se ejecutará con el propio orden que marcan las medidas de las piezas e irán recercadas con terrazo de china lavada simulando parterres, según plano de acabados.



#### GRAVAS DECORATIVAS

Las jardineras irán rellenas de gravas o cantos rodados decorativos confinados entre pletinas de acero corten y se ubicarán en las zonas de jardineras dispuestas en proyecto según planos de detalle.

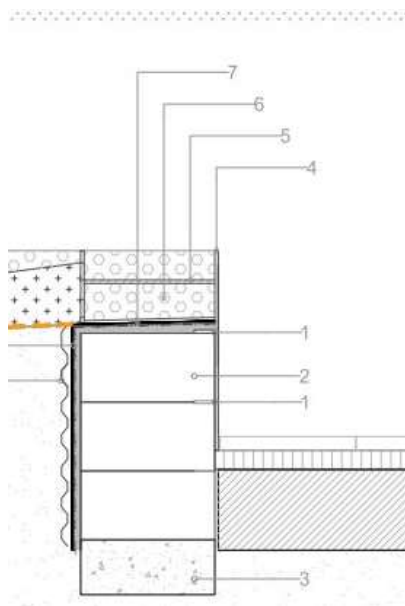




- 1 Llave de acero corrugada soldada a placa de acero corten y empotrada en muro de bloque de hormigón.
- 2 Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.
- 3 Hormigón armado en masa para soporte de fabrica de bloque de hormigón, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión.
- 4 Acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP, según UNE-EN 10025-5, de 5 mm de espesor.
- 5 Redondo de acero corrugado de 10 mm cada 30cm (estabilizador de planchas de acero de jardineras).
- 6 Grava multicolor natural, color a elegir por la DF (sera similar a la china lavada del terrazo elegido en la urbanización).
- 7 Malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado es - 1,03 tabilizado UV con una resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 gr/m<sup>2</sup>, permeabilidad superior a 13 cm/s y un media de abertura de poros de 110 O90.
- 8 Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB SUPERMUL, "CHOVA", según UNE 104231. Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, POLITABER POL PY 48 "CHOVA", masa nominal 4,8 kg/m<sup>2</sup>, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.
- 9 Capa polietileno de alta densidad que drenante tipo DELTA DRAIN o similar a elegir por la DF, compuesta por una capa de polietileno y una segunda capa geotextil de polipropileno unido por calor. Firmemente unido a las coronas de los nódulos por un proceso térmico.

## PLETINA ACERO CORTEN

Cajones en jardineras entre pavimento y gravas en base a pletina de acero corten según detalle, de 5mm de espesor, para separación de pavimentos duros contra blandos y de blandos entre sí, incluso forro de jardineras. La pletina se sentará con mortero de cemento contra base firme para su correcta fijación



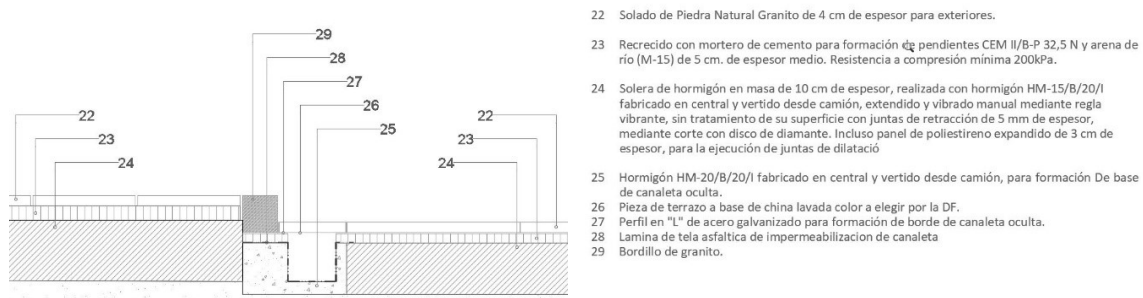
- 1 Llave de acero corrugada soldada a placa de acero corten y empotrada en muro de bloque de hormigón.
- 2 Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.
- 3 Hormigón armado en masa para soporte de fabrica de bloque de hormigón, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión.
- 4 Acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP, según UNE-EN 10025-5, de 5 mm de espesor.
- 5 Redondo de acero corrugado de 10 mm cada 30cm (estabilizador de planchas de acero de jardineras).
- 6 Grava multicolor natural, color a elegir por la DF (sera similar a la china lavada del terrazo elegido en la urbanización).
- 7 Malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado es - 1,03 tabilizado UV con una resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 gr/m<sup>2</sup>, permeabilidad superior a 13 cm/s y un media de abertura de poros de 110 O90.
- 8 Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB SUPERMUL, "CHOVA", según UNE 104231. Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, POLITABER POL PY 48 "CHOVA", masa nominal 4,8 kg/m<sup>2</sup>, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.
- 9 Capa polietileno de alta densidad que drenante tipo DELTA DRAIN o similar a elegir por la DF, compuesta por una capa de polietileno y una segunda capa geotextil de polipropileno unido por calor. Firmemente unido a las coronas de los nódulos por un proceso térmico.





## CANALETA IN SITU DE HORMIGÓN

Canaleta realizada de hormigón en masa in situ de anchura según despiece de solado, rematada con dos angulares de acero galvanizado para recibir tapa de terrazo de china lavada separada para formación de rejilla para entrada de aguas pluviales según detalle, se valorará por parte de la dirección facultativa la posibilidad de sustituir dicha canaleta por canaletas prefabricadas de hormigón polímero tipo ulma o similar.

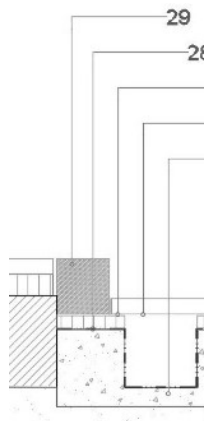


- 22 Solado de Piedra Natural Granito de 4 cm de espesor para exteriores.
- 23 Recrecido con mortero de cemento para formación de pendientes CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-15) de 5 cm. de espesor medio. Resistencia a compresión mínima 200kPa.
- 24 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
- 25 Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base de canaleta oculta.
- 26 Pieza de terrazo a base de china lavada color a elegir por la DF.
- 27 Perfil en "L" de acero galvanizado para formación de borde de canaleta oculta.
- 28 Lamina de tela asfáltica de impermeabilización de canaleta.
- 29 Bordillo de granito.

## BORDILLOS

### BORDILLO DE GRANITO

Bordillo de GRANITO, piezas rectas, en curva y remontables, de distintas medidas según detalles 15x15x40, acabado anti desgaste, colocado sobre cama de arena, sentado con mortero de cemento.



- 22 Solado de Piedra Natural Granito de 4 cm de espesor para exteriores.
- 23 Recrecido con mortero de cemento para formación de pendientes CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-15) de 5 cm. de espesor medio. Resistencia a compresión mínima 200kPa.
- 24 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
- 25 Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base de canaleta oculta.
- 26 Pieza de terrazo a base de china lavada color a elegir por la DF.
- 27 Perfil en "L" de acero galvanizado para formación de borde de canaleta oculta.
- 28 Lamina de tela asfáltica de impermeabilización de canaleta.
- 29 Bordillo de granito.

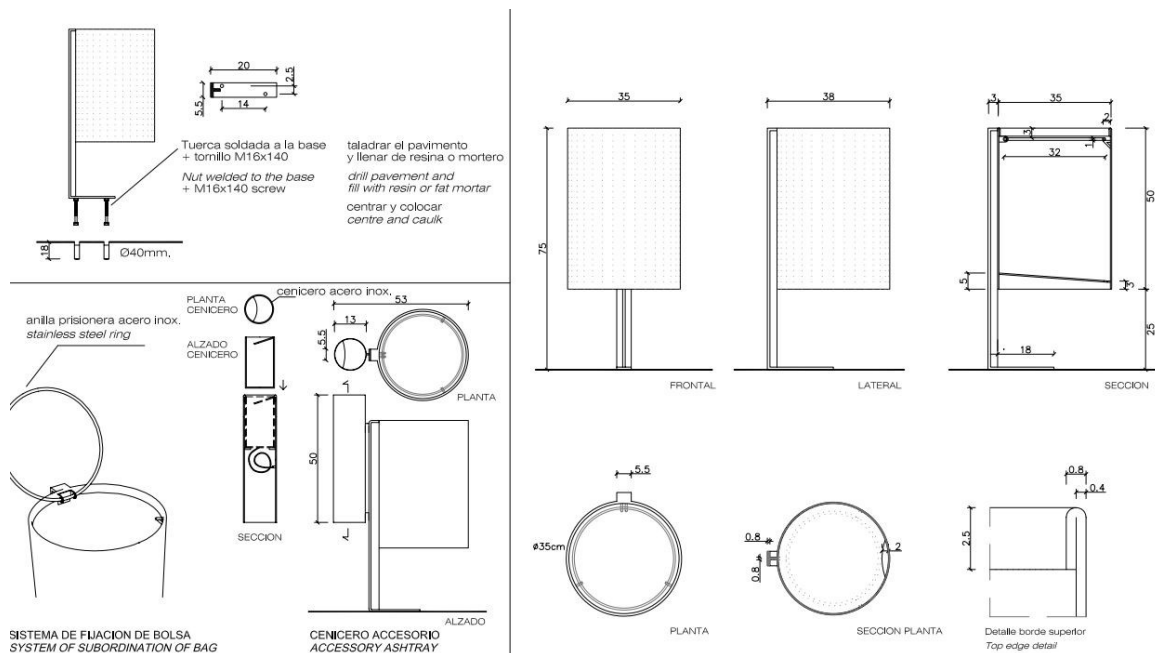
### PLETINA ACERO GALVANIZADO

Bordillo entre pavimento y vegetación en base a pletina de acero galvanizado en forma de L, de dimensiones 14 x 18 cm., y 3 mm. de espesor, para separación de pavimentos duros contra blandos y de blandos entre sí. La pletina se sentará con mortero de cemento contra base firme para su correcta fijación.

## MOBILIARIO

### PAPELERAS

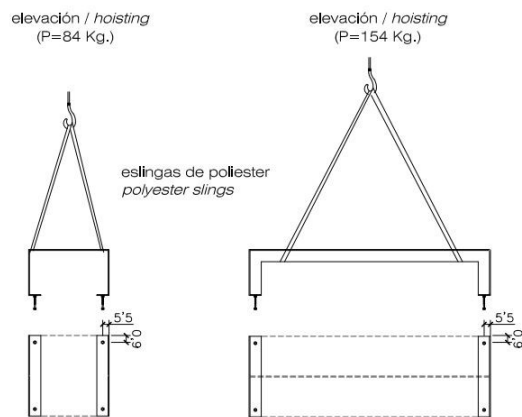
Papelera, de ESCOFET modelo MORELLA, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F



## BANCO METÁLICO CORTEN

Suministro y montaje de banca ESCOFET modelo MORELLA o similar a aprobar por DF, de 120x70x40 cm con asiento de hormigón prefabricado, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F.

### SISTEMA DE COLOCACION

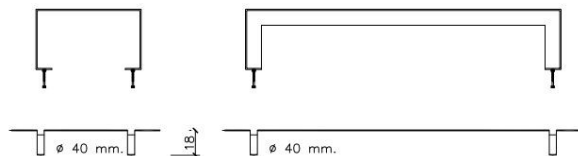
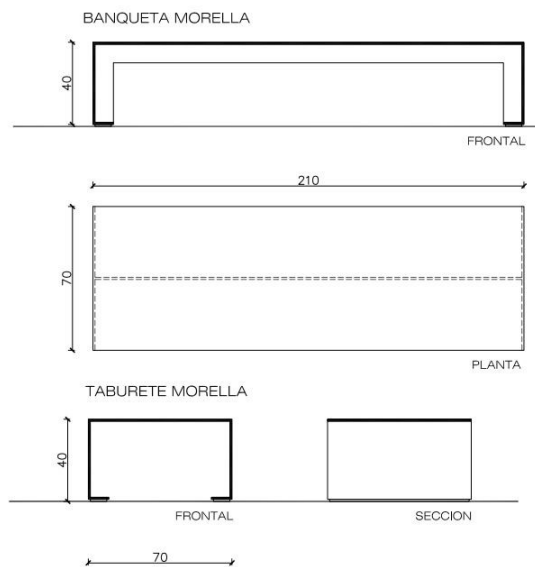


roscar los tornillos a las tuercas soldadas en la base  
screw the stud bolts

taladrar el pavimento y llenar con resina o mortero rico.  
drill pavement and fill with resin or fat mortar

### GEOMETRIA

ESCALA 0 CM 50 CM



centrar, colocar el banco y rejuntar la zona de apoyo perimetral  
centre and caulk the bench foot all around

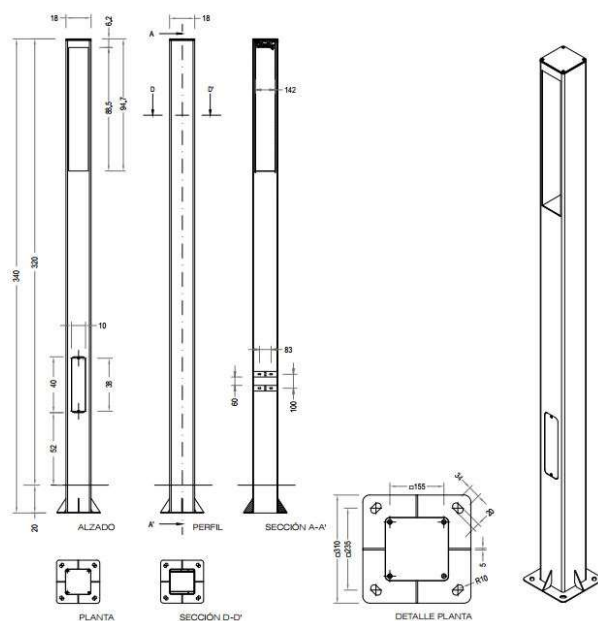


## LUMINARIAS

### FAROLA

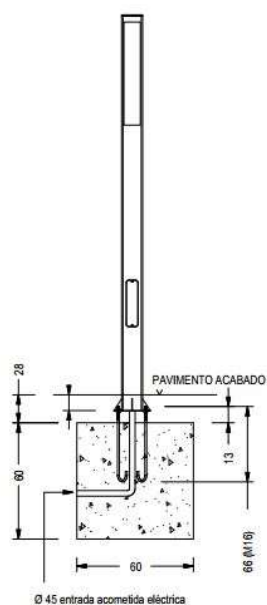
Luminaria para urbanización Escofet modelo Cream, con efecto de balizamiento con un mínimo de coeficiente FSH de 1.8% y estanqueidad de la luminaria IP66, provista de equipo LED IP67 y protección contra impactos IK10. Fabricada en chapa metálica protegida con cataforesis y pintadas al horno. Modulo LED de 700 mA 38V. Base de anclaje bajo pavimento de dimensiones distintas

Cream L



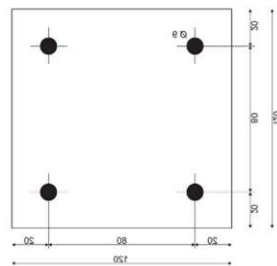
Cream L

Realizar la cimentación indicada en el croquis. Fijar la base mediante 4 pernos roscados M-16 x 65 cm. Conectar la alimentación.



## BALIZA

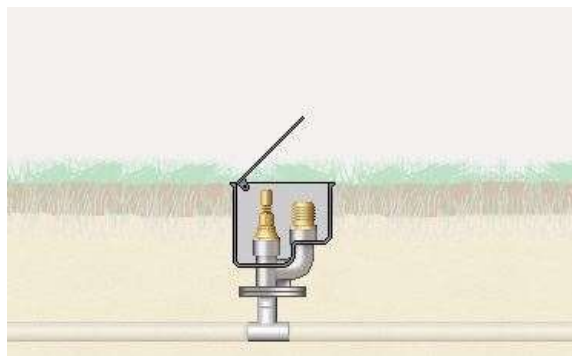
Balizas serie RUSTY Slot 80 y Slot 50 acabado corten, con tratamiento químico especial del acero FeCSi. Con protección de clase IP55, es adecuado para uso en exteriores. Como opción están disponibles una espiga de tierra y una caja de conexión para una conexión eléctrica segura a la luminaria redonda en posición vertical. Equipada con un LED COB de alto rendimiento, la luminaria se conecta directamente a la red eléctrica de 230V.



### 3.1.3 PAISAJISMO

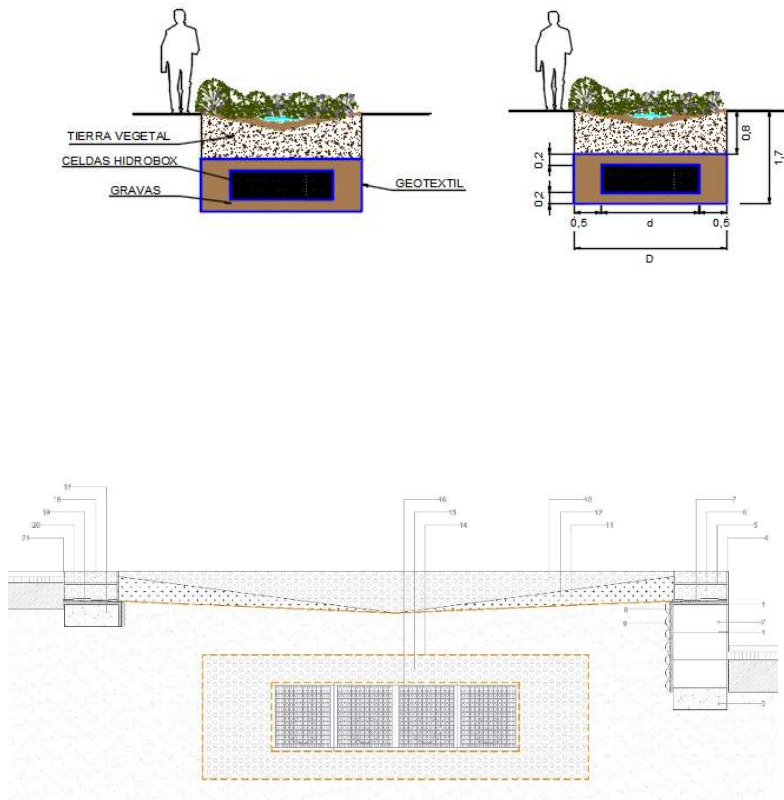
#### BOCAS DE RIEGO

Boca de riego formada por cuerpo y tapa de fundición con cerradura de cuadradillo, brida de entrada, llave de corte y racor de salida roscado macho de latón de 1 1/2" de diámetro, con collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior y de 5,5. de espesor, PN=10atm, se colocará enterrada en la posición marcada en documentación grafica.



## POZOS DE RETENCIÓN Y DRENAJE

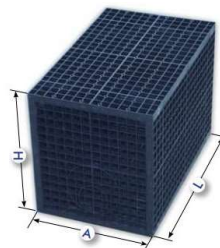
sistema consiste en un conjunto de excavaciones puntuales en las que se alojarán unas celdas drenantes cubiertas por tela geotextil y encapsuladas en un sarcófago de gravas. Sobre estas, se ejecutará una capa de relleno con mezcla de tierra vegetal compost, (todo ello cribado) que permita la plantación y crecimiento de las especies vegetales elegidas.



### LEYENDA CONSTRUCCION

1. Llave de acero corrugado soldada a placa de acero cortén y empotrada en muro de bloque de hormigón.
2. Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para resaca, recubierta con mortero de cemento industrial, color gris, M 7,5, suministrado a grane, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.
3. Hormigón armado en masa para soporte de fábrica de bloque de hormigón, realizada en excavación a pie de, con hormigón HA-25/B/20/lla fabricado en central, y vertido desde camión.
4. Acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP, según UNE EN 10025-5, de 5 mm de espesor.
5. Redondo de acero corrugado de 10 mm cada 30cm (estabilizador de planchas de acero de jardí neraz).
6. Grava multicolor natural, color a elegir por la DF (será similar a la china lavada de terrazo elegido en la urbanización).
7. Malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado es - 1,03 tabilizado UV con una resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 g/m², permeabilidad superior a 13 cm/s y un media de abertura de poros de 110 O90.
8. Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB SUPERMUL "CHOVA", según UNE 104231. Límina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, POLITABER POL PY 48 "CHOVA", masa nominal 4,8 kg/m², con armadura de feltro de políster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida. Según UNE EN 13307.
9. Caja polietileno de alta densidad que drenante tipo DELTA DRAIN o similar a elegir por la DF, compuesta por una caja de polietileno y una segunda caja geotextil de polipropileno unido por vapor. Firmemente unido a las coronas de los núcleos por un proceso térmico.
11. Malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado es - 1,03 tabilizado UV con una resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 g/m², permeabilidad superior a 13 cm/s y un media de abertura de poros de 110 O90.
12. Tierra Vegetal tratada.
13. Grava decorativa a elegir por la DF.
14. Malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado es - 1,03 tabilizado UV con una resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 g/m², permeabilidad superior a 13 cm/s y un media de abertura de poros de 110 O90.
15. Relleno con aporte de grava blanca o gris, lavada de 8 cm de ø, asfalto machacado y corteza de árbol en un espesor medio de 10 cm.
16. Cubo de drenaje plástico marca Hidrostatik modelo Hidroblox o similar a elegir por la DF.
17. Hormigón armado en masa para soporte de fábrica de bloque de hormigón, realizada en excavación a pie de, con hormigón HA-25/B/20/lla fabricado en central, y vertido desde camión.
18. Grava multicolor natural, color a elegir por la DF (será similar a la china lavada de terrazo elegido en la urbanización).
19. Mortero de cemento hidrofugo CEM II/B P 32,5 N y arena de río (M 15) de 5 cm de espesor medio. Resistencia a compresión mínima 200kPa.
20. Redondo de acero corrugado de 10 mm cada 30cm (estabilizador de planchas de acero de jardí neraz).
21. Acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP, según UNE-EN 10025-5, de 5 mm de espesor.

SISTEMA DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE



## PAISAJISMO

Se adjunta listado de plantas elegidos para repoblar las zonas verdes de la actuación, teniendo en cuenta el deseo de realizar un ajardinamiento con bajo nivel de mantenimiento.

El listado se divide en plantas **SUCULENTAS** crasas (del latín *suculentus*, 'muy jugoso') son aquellas en las que algún órgano o parte se ha modificado en una nueva especialización que permite el almacenamiento de agua en cantidades mucho mayores que en el resto de las **plantas**. Estas plantas requieren:

- Necesidad de luz
- Drenaje adecuado.
- Sustrato rico en minerales

**CACTUS** también llamados cactus, forman parte del conjunto de las crasas o suculentas: **plantas** que disponen de un órgano o sector modificado para almacenar una cantidad de agua superior a la que pueden contener otras especies, los cuales necesitan:

A principios de **primavera**, cuando va desapareciendo el riesgo de heladas y la planta empieza a brotar, es el momento de regar con cierta frecuencia (una vez cada 10-12 días). Se puede aumentar la frecuencia de forma progresiva hasta llegar a los **meses más cálidos**, en los que se regará cada 4-8 días, según las zonas.

A principios de **otoño** se comenzará a reducir la intensidad del riego, realizándose cada 8-10 días y espaciándolo cada vez más para ir haciendo entrar en reposo a las plantas, hasta casi suprimir el riego durante **diciembre y enero**. Como mucho, se podría regar suavemente cada 20-40 días en el período más frío. Con temperaturas inferiores a 10°C no es recomendable regar los cactus, porque se pudren.

Es mejor dar un buen riego que moje todo el volumen del suelo, que varios riegos superficiales, que no llegan bien a las raíces, y hay que dejar secar bien la tierra entre riego y riego.

## CALOR

Durante el invierno, no deben estar en habitaciones muy caldeadas, puesto que temperaturas por encima de **20°C** evitarían que se produjera el reposo invernal, que es imprescindible para estas plantas.

La mayoría de los **cactus no soportan temperaturas por debajo de los 7°C**. Un punto muy importante es que no deben coexistir frío y humedad en el suelo o en el ambiente que les rodea.



## SOL

Aunque todos los cactus necesitan **mucha iluminación**, no todos soportan los rayos directos del sol. Como norma general, las especies provistas de pelos, espinas muy fuertes o un número elevado de ellas, requieren pleno sol; mientras que las especies con pocas espinas y las crasas requieren una cierta sombra. La ventilación también es muy importante para estas últimas.

## SUSTRATO

A pesar que los cactus soportan suelos áridos, si se cultivan en una tierra más nutrida, su crecimiento es más vigoroso y su floración mucho más espectacular. Un sustrato estándar para cactus debe tener porosidad, moderada riqueza de nutrientes, mediana retención de la humedad y pH cercano a 6.

Existen **tierras especiales para cactus** ya preparadas, que reúnen todas estas características. También existen fertilizantes formulados especialmente para cactus, que se deben aportar en los períodos de máximo crecimiento.

## ARBUSTIVAS

Los arbustos que que marcamos son muy resistentes a la sequedad del terreno, lo que les acerca a la xerojardinería. La mayoría nos van a regalar flores muy vistosas durante buena parte del año, aportando más interés y color al jardín.

Si lo que nos preocupa es el frío, todos son, en mayor o menor medida, tolerantes al frío. Además, tenemos para elegir, arbustos para situar a pleno sol y arbustos para la media sombra; adecuados para agrupaciones o formando setos.

Se elegirán todos aquellos arbustos que sean resistentes a la sequedad no son todos los que podríamos poner en la lista pero si un ejemplo, por lo que podríamos elegir otros de las mismas características si así se creyera oportuno en el momento de la plantación.

## ARBOLADO

### LIMPIATUBOS REAL

En cuanto a sus cuidados, hay que tener cuidado con la **temperatura**. Se podría decir que es un arbusto de clima mediterráneo ya que por debajo de los 4 grados **se puede helar**. En cuanto a los riegos, no necesita demasiados, ya que gracias a sus **hojas pequeñas y duras** logra vivir incluso con escasez de agua. Las hojas son muy parecidas a las de las encinas o los olivos.

En general es un arbusto de **crecimiento rápido** siempre que esté expuesto a mucho sol. De esta manera, florecerá sin problemas en **primavera y verano**.

## CIRUELO ROJO

**El Prunus pisardi** no es un árbol caprichoso. No te pedirá demasiadas atenciones para todo lo que tiene que ofrecerte. Resiste las heladas, las sequías, la contaminación de las ciudades y no alcanza alturas exageradas por lo que su poda una vez formado será mínima. Es un árbol perfecto para jardines particulares de tamaño contenido.

El ciruelo pisardi no necesita suelos excesivamente fértiles. Sus miramientos son más bien con la textura del mismo. Como todos los árboles del género Prunus a sus raíces les gusta disponer de buena aireación, por lo tanto prefiere los sustratos ligeros y sueltos antes que los arcillosos.

En cuanto al riego: por la misma razón de antes, no debes aportar demasiada agua a este árbol, sobre todo si el suelo del que dispone no cumple con los requisitos para facilitar un drenaje adecuado (más información sobre cómo regar las plantas).

La ubicación mejor para este ciruelo es aquella que le permita la máxima exposición a la luz solar, con la excepción de lugares con veranos sofocantes en los que se puede colocar a semisombra.

Los restos generados en la poda pueden servirte para hacer esquejes. El Prunus pisardi se reproduce bien mediante esta técnica. Si quieres saber cómo se hace, te lo cuento en el anterior enlace.

El Prunus pisardi también es **resistente a plagas y enfermedades**. Si te pasas con el riego es posible que tenga problemas en sus raíces por el ataque de algún hongo oportunista. Pero quizás el inconveniente más habitual pueda ser la agresión de plagas como el pulgón, fácilmente subsanable con jabón potásico u otros remedios (consulta el anterior enlace).

## MADROÑO

El madroño tolera las exposiciones soleadas y aquellas sujetas a un sombreado de zonas arboladas no muy densas.

Es adaptable tanto a terrenos de naturaleza ácida como los calizos.





Es muy recomendable como ejemplar aislado en un jardín, ya sea sobre el césped, en un ángulo ajardinado de la casa o creciendo en un recipiente que adorne un patio. Resulta ideal para **componer setos o cierres vegetales** infomales y como fondo de arbustos.



## CATALPA

para tener un magnífico ejemplar de Catalpa te invitamos a seguir nuestros consejos:





- **Ubicación:** ubica a tu árbol en una zona donde le dé la luz del sol de manera directa.
- **Suelo:** la tierra tiene que ser ligeramente ácida (pH de 5-6), fértil, suelta. También es importante que tenga buen drenaje para evitar que las raíces se asfixien por el exceso de humedad (tienes más información sobre este tema en [este artículo](#)).




- **Riego:** frecuente en verano, algo más escaso el resto del año. Por lo general, se debe regar cada 2-3 días en los meses más calurosos y cada 5-6 días el resto del año.
- **Abonado:** para que crezca bien, se debe abonar durante la primavera y el verano con abonos orgánicos, como humus de lombriz o estiércol, echando una capa de 2-3cm de grosor alrededor una vez al mes.
- **Época de plantación:** en primavera, cuando el riesgo de heladas haya pasado.
- **Poda:** a finales de invierno.
- **Multiplicación:** por semillas en primavera y por esquejes semi leñosos en verano.
- **Rusticidad:** soporta el frío y las heladas de hasta los -15°C.

SUCULENTAS				
		Cordyline pink		S
		Crassula capitella red pagoda		S
		euphorbia tirucali		S
		Cordyline-australis		S

		<p>dasylirion_serratifolium</p>		<p>M</p>
<p style="text-align: center;"><b>CACTUS</b></p> <p>también llamados cactus, forman parte del conjunto de las crasas o suculentas: <b>plantas</b> que disponen de un órgano o sector modificado para almacenar una cantidad de agua superior a la que pueden contener otras especies.</p>				
		<p>echinocactus</p>		<p>S</p>
<p style="text-align: center;"><b>ARBUSTIVAS</b></p> <p>e le llama <b>arbusto</b> a la <u>planta leñosa</u> de cierto porte cuando, a diferencia de los <u>árboles</u>, no se yergue sobre un solo <u>tronco</u> o fuste, sino que se ramifica desde la misma base. Los arbustos pueden tener varios metros de altura. Al <u>bioma</u> o <u>ecosistema</u> con predominio de arbustos se le denomina <u>matorral</u>.</p>				











			Alchemilla conjuncta		M
			Salvia-nemorosa		S
			pittosporum-tobira		M
			artemisia_absinthium		M




		lavandula_angustifolia		S
		campanas de coral		S
		Miscanthus-nepalensis		M
		PEONIAS		S



		salvia-guaranitica-hibrida		S
		salvia rusa		M
		sedum crystal pink		S
		veronica		S

		asilbe		M
		slipa tenissima		M
		jaras		M
		Lavanda-stoecha		M

		Artemisa abrotanum		M
		Euphorbia rigida		M
ARBOLES DE PORTE MEDIO				
		Limpiatubos real, Callistem		
		Ciruelo rojo		

		madroño		
		Arce japonés		
		catalpa		

Madrid, Junio 2019

**FIRMADO**

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD



**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.4. MEMORIA INSTALACIONES**

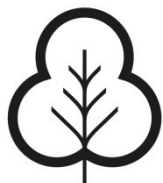
PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS



**ENERO**

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**  
**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS**  
**CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y RAFAEL**  
**ALBERTI**  
AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

JUNIO 2019



PROMOTOR

ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU  
JORGE SANCHEZ IGLESIAS

### **OBJETO.**

La presente memoria tiene por objeto describir las instalaciones de evacuación de aguas pluviales del patio interior del Centro de Salud Federica Montseny.

Para la realización de este proyecto se han seguido las recomendaciones publicadas por el Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad Ayuntamiento de Madrid en su “Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Públicos” y en la que hace referencia a los sistemas urbanos de drenaje sostenible:

“Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) potencian la gestión de la escorrentía urbana en origen (en lugar de trasladar el problema aguas abajo), contribuyendo a reforzar los principios de gobernanza emanados de la legislación madrileña, española y europea: **mejora del estado de las masas de agua** (reduciendo el impacto de los desbordamientos de los sistemas de saneamiento en episodios de lluvia); protección frente a inundaciones y sequías; adaptación y mitigación (sumideros CO2) al impacto del cambio climático; reducción del consumo energético en el ciclo urbano del agua (aprovechamiento de pluviales, menor volumen de agua a plantas de tratamiento, menos bombeos, etc.); refuerzo de los valores del Agua y de los Espacios Verdes (mejora de la biodiversidad, calidad de vida).”

En base a este documento se ha realizado este proyecto de instalaciones que pasamos a describir.

### **NORMATIVA APLICABLE**

#### NORMATIVA OFICIAL:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y Modificaciones conforme a la Orden FOM/588/2017 de 15 de junio (BOE 23-junio-2017)
- Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento de agua en la Comunidad de Madrid

#### DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres (Ayuntamiento de Madrid).
- Criterios para una jardinería sostenible en la ciudad de Madrid (Ayuntamiento de Madrid)
- Guía del jardín sostenible Mucho más que un jardín (Ayuntamiento de Madrid)

### **DESCRIPCIÓN DE LA ZONA A TRATAR.**

El Centro de Salud Federica Montseny cuenta con una zona exterior ajardinada dividida básicamente en:

- 5 terrazas
- 2 taludes también aterrazados.

En la actualidad el sistema de recogida de aguas pluviales resulta insuficiente por lo que se ha establecido una estrategia para el mejor reparto de las zonas a recoger haciéndolo más efectivo y sostenible.

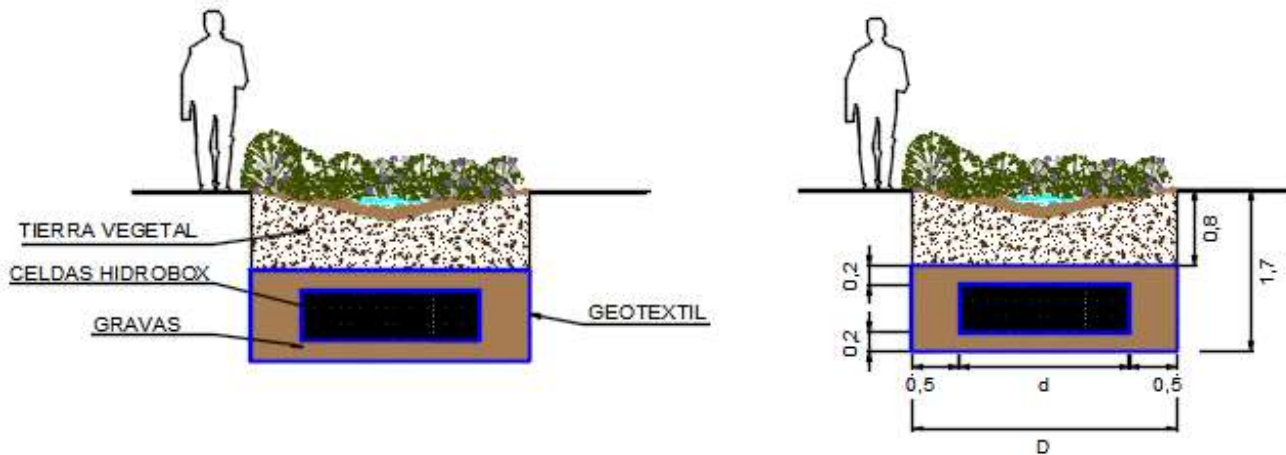
El alcantarillado municipal se encuentra muy elevado con respecto a la zona a tratar (desnivel aproximado de 6 metros por encima de la zona a tratar) por lo que para evitar su bombeo y hacer un sistema más sostenible se propone la infiltración al terreno.



**DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA: POZOS DE RETENCIÓN Y DRENAJE.**

La solución propuesta para una mejora de la evacuación de aguas pluviales por gravedad, consiste en la ejecución de una serie de pozos de infiltración mediante celdas enterradas a donde irán a parar las aguas recogidas de las zonas pavimentadas (impermeables) así como las de las zonas verdes. En el caso de los taludes se instalarán, en su zona media, tubos drenantes que aminorarán las escorrentías. Con esta solución, se pretende que toda el agua recogida sea infiltrada al terreno.

El sistema consiste en un conjunto de excavaciones puntuales en las que se alojarán unas celdas drenantes cubiertas por tela geotextil y encapsuladas en un sarcófago de gravas. Sobre estas, se ejecutará una capa de relleno con mezcla de tierra vegetal compost, (todo ello cribado) que permita la plantación y crecimiento de las especies vegetales elegidas.



**MÉTODO**

Para la obtención del coeficiente de permeabilidad del terreno se han cogido los ofrecidos en la tabla A1.1 del anexo 1 de la Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Públicos. No obstante, se realizarán los ensayos de permeabilidad del terreno “in situ” para optimizar el dimensionamiento de los SUDS.

Para el dimensionamiento de los pozos de retención drenantes se han utilizado la tabla disponible en la página web del Ayuntamiento de Madrid.

PROYECTO :FEDERICA MONTSENY ALTA

CALCULO SUPERFICIE IMPERMEABLE

SUPERFICIES (m <sup>2</sup> )	TIPO SUPERFICIE	COEF. ESCORRENTIA	SUPERF. IMPERMEABLE EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )
102,00	Pavimento impermeable	0,9	91,80
65,00	Zona Alardinada	0,3	19,50
0,00	Arenero	0,3	0,00
0,00	Zona Alardinada	0,3	0,00
0,00	Pavimento impermeable	0,9	0,00
0,00	Pavimento impermeable	0,9	0,00
0,00	Pavimento permeable	0,7	0,00
0,00	Cubiertas	1	0,00
0,00	Arenero	0,3	0,00
0,00	Cubiertas	1	0,00
TOTAL SUPERFICIE IMPERMEABLE			111,30

TOTAL SUPERFICIE AMBITO	167,00
-------------------------	--------

CALCULO VOLUMEN ESCORRENTIA GESTIONAR

SUPERF. IMPERMEABLE (m <sup>2</sup> )	V 80 (mm) VOLUMEN PERCENTIL	VOLUMEN GENERADO (m <sup>3</sup> )
111,30	15	1,67

RESULTADO ENSAYO BRITANICO	3,980000E-05 m/s	0,14 m/h
----------------------------	------------------	----------

CALCULO NUMERO DE CAJAS SEGUN FABRICANTE

CAJAS	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	TOTAL VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	CASA COMERCIAL
12	0,73	0,45	0,50	0,14	1,73	HIDROSTANK
6	0,73	0,45	0,97	0,28	1,69	HIDROSTANK
15	0,68	0,41	0,45	0,11	1,69	ATLANTIS
8	0,68	0,41	0,88	0,22	1,76	ATLANTIS

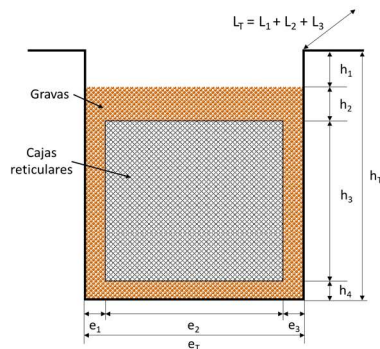
CALCULO VOLUMEN NETO SUDs (Grava)

VOLUMEN GENERADO (m3)	COEFICIENTE DE HUECOS	VOLUMEN REAL DE EXCAVACION (m <sup>3</sup> )
1,67	0,25	6,678

NOTA : Para el cálculo del volumen real necesario, se deberá realizar ensayo de huecos de la Grava seleccionada para el relleno y aplicar al volumen generado el Coeficiente de huecos.

CALCULO VOLUMEN NETO DISPONIBLE SUDs (Cajas de infiltración)

e <sub>1</sub> (m)	n° cajas Ancho	ancho caja (m)	e <sub>2</sub> (m)	e <sub>3</sub> (m)	e <sub>T</sub> (m)	h <sub>1</sub> (m)	h <sub>2</sub> (m)	n° cajas Alto	alto caja (m)	h <sub>3</sub> (m)	h <sub>4</sub> (m)	h <sub>T</sub> (m)	n° cajas Longitudinal	largo caja L <sub>2</sub> (m)	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>3</sub> (m)	L <sub>T</sub> (m)	TOTAL CAJAS (ud)	Volumen excavación (m <sup>3</sup> )	Volumen cajas (m <sup>3</sup> )	CASA COMERCIAL
0,2	3	0,45	1,34	0,2	1,74	0,8	0,2	1	0,50	0,495	0,2	1,70	4	0,73	0,00	0,00	2,91	12	8,56	1,73	HIDROSTANK
0,2	3	0,45	1,34	0,2	1,74	0,8	0,2	1	0,97	0,966	0,2	2,17	2	0,73	0,00	0,00	1,46	6	5,47	1,69	HIDROSTANK
0,2	3	0,41	1,22	0,2	1,62	0,8	0,2	1	0,45	0,45	0,2	1,65	3	0,68	0,00	0,00	2,04	9	5,47	1,01	ATLANTIS
0,2	3	0,41	1,22	0,2	1,62	0,8	0,2	1	0,88	0,88	0,2	2,08	3	0,68	0,00	0,00	2,04	9	6,89	1,98	ATLANTIS



Si el material presente en la sección es homogéneo, la longitud L2 corresponde a la longitud total de la zanja (LT). En cambio, si cuenta con materiales con diferentes porosidades, la longitud L2 correspondería al elemento de mayor porosidad.  
Por ejemplo, si fuera una solución mixta con cajas reticulares y gravas, L sería la longitud total de las cajas, y el volumen calculado sería menor al real (del lado de la seguridad).

COMPROBACIÓN TIEMPO DE VACIADO

K (m/s)	k (m/h)	n	A <sub>b</sub> (m <sup>2</sup> )	h <sub>max</sub> (m)	P (m)	A <sub>b</sub> /P	t <sub>vaciado</sub> (h)	CASA COMERCIAL
0,0000398	0,14	0,9	5,05	0,495	9,29	0,54	4,483	HIDROSTANK
0,0000398	0,14	0,9	2,53	0,966	6,38	0,40	3,853	HIDROSTANK
0,0000398	0,14	0,9	3,31	0,45	7,33	0,45	3,783	ATLANTIS
0,0000398	0,14	0,9	3,31	0,88	7,33	0,45	4,240	ATLANTIS

t<sub>vaciado</sub>= Tiempo de vaciado (h)  
K = Coeficiente de permeabilidad (m/h)  
P = Perímetro de la base (m)  
h<sub>max</sub> = Columna de agua máxima (m)  
A<sub>b</sub> = Área de la base de la capa  
n = Porosidad de la capa

$$t_{vaciado} = \frac{n \cdot A_b}{k \cdot P} \left[ \frac{h_{max}}{2} + \frac{A_b}{P} \right]$$

**DESCRIPCION DEL ALUMBRADO EXTERIOR**

En el presente proyecto se plantea el cambio de las luminarias exteriores existentes para iluminar los paseos, áreas de estancia y accesos de la zona ajardina del centro de salud Federica Montseny.

Se ha propuesto un alumbrado exterior basado en luminarias tipo LED, para mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como limitar el resplandor luminoso nocturno y la contaminación lumínica. El encendido de las luminarias se plantea mediante un reloj astronómico instalado en el cuadro de alumbrado exterior que puede ser configurado por el usuario, se dispondrá además de interruptores manuales que permitan el encendido o apagado.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y control partirán desde el cuadro de protección y control (cuadro alumbrado exterior). Estas líneas estarán protegidas contra sobreintensidades, corrientes de defecto a tierra y sobreintensidades. Los interruptores diferenciales serán como máximo de 300 mA, y la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta de servicio de la instalación será como máximo de 30  $\Omega$ .

La distribución se realizará mediante instalación subterránea, mediante tubos de diámetro no inferior a 60 mm. Las secciones de los conductores a emplear serán de 6 mm<sup>2</sup>.

Para la puesta a tierra de la instalación, la máxima resistencia de puesta a tierra será aquella que no produzca tensiones de contacto mayores a 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación. Se colocará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes y siempre en el primer y último elemento de cada línea. Los conductores de la red de tierra serán de cobre desnudo con sección de 35 mm<sup>2</sup>.

Para la instalación de este alumbrado se ha tenido en cuenta el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Los elementos de iluminación se basan en la colección Cream de la marca Escofet, con una geometría prismática, sencilla y minimalista que se integran fácilmente en zonas ajardinadas.

Se han previsto instalar tres tipos diferentes de luminarias:

- Cream L. Es una columna de 3,20 m de altura
- Cream M. Baliza de 74 cm con idénticas características lumínicas y geométricas que la Cream L.
- Cream S. Baliza con geometría cúbica de 25 cm.

La disposición de las luminarias está representada en los planos del proyecto.

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.5. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.5.1 CUMPLIMIENTO CTE-SUA**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS



### 1.5.1 CTE SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Con el objetivo de reducir los límites aceptables de riesgo de los usuarios a sufrir daños inmediatos en el uso previsto de los edificios como consecuencia de las características de proyecto, construcción, uso y mantenimiento, le es de aplicación el Documento Básico Seguridad de utilización y accesibilidad.

El Documento Básico DB-SUA especifica parámetros, objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico seguridad de utilización y accesibilidad. Para ello, la correcta aplicación de cada sección que lo compone, supone el cumplimiento de la normativa de aplicación en materia de accesibilidad.

- Ley 8/1993, de 22 de junio de Promociones de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas
- TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

ACTIVIDAD	TIPO DE OBRAS PREVISTAS	DISPONIBILIDAD
EQUIPAMIENTO SANITARIO	AMPLIACION Y REFORMA	USO GENERAL PÚBLICO o PRIVADO / USO RESTRINGIDO

El DB SUA utiliza tres criterios diferentes y no excluyentes de clasificación de los usos:

- Según la actividad. Se aplica a edificios, a establecimientos o a zonas, por tanto es la más global. Son los usos Residencial Vivienda, Residencial Público, Pública Concurrencia, Comercial, Sanitario, etc.
- Según número y tipo de usuarios. Sólo se aplica a zonas o elementos. Cualquier zona, que siempre es de un uso según la actividad, es además de uso general o bien de uso restringido. Se entiende por uso restringido aquel cuya utilización de la zona o elemento de circulación no supera un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales.
- Según su disponibilidad por el público y su familiaridad con el edificio. En principio cabe decir que es una clasificación aplicable a zonas de los edificios. En uso Sanitario las zonas de no acceso al público como habitaciones, quirófanos, despachos, almacenes, cocinas, etc, tiene consideración de uso privado. El uso público se ha de asimilar a las consultas, las zonas de acceso al público, zonas de espera, etc.. Las zonas destinadas a recibir personas externas a un espacio laboral, tales como las salas de reuniones y sus aseos asociados, se consideran zonas de uso público.

Los edificios o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SUA A deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse.

En relación con lo arriba indicado, los elementos de evacuación que se utilicen únicamente en caso de emergencia tienen el carácter de uso público o privado, general o restringido que tenga la zona a la que sirven.

Hay que tener en cuenta que el hecho de asimilar estos espacios a uso privado no implica que puedan ser no accesibles por no considerarse de uso público, sino que las condiciones de accesibilidad aplicables a estos espacios y sus elementos son las propias de uso privado, es decir las relacionadas con un entorno conocido por el usuario.

A diferencia del *uso Administrativo* definido en el anejo A de Terminología del DB SI, los consultorios, los centros de análisis clínicos y los ambulatorios cumplirán las condiciones establecidas para el uso Sanitario en este DB-SUA.

Conviene recordar que el DB SUA no es aplicable a los elementos del edificio cuyo uso esté reservado a personal especializado de mantenimiento, inspección, reparación, etc. ya que dichas personas no se consideran “usuarios del edificio”, que son los contemplados en el objeto del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad”. Dichos elementos deben cumplir la reglamentación de seguridad en el trabajo que en cada caso les sea aplicable.

Conforme a ello, en las cubiertas a las que únicamente deba acceder personal especializado para su inspección y mantenimiento no son exigibles barreras de protección en sus bordes conforme a SUA 1-3.

- OTRA NORMATIVA DE APLICACIÓN

- *Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas*
- *Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.*
- *Decreto 71/1999, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo del Régimen Sancionador en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas*
- *Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos*
- *Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad*
- *Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, sobre Reserva y Situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a Minusválidos*
- *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo*
- *Real Decreto 1417/2006, de 1 de diciembre, por el que se establece el Sistema Arbitral para la Resolución de Quejas y Reclamaciones en Materia de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad por Razón de Discapacidad.*
- *Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las Condiciones de Accesibilidad y no Discriminación de las Personas con Discapacidad para el Acceso y Utilización de los Espacios Públicos Urbanizados y Edificaciones*
- *Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo, por el que se establecen las Condiciones de Accesibilidad y no Discriminación de las Personas con Discapacidad en sus Relaciones con la Administración General del Estado*
- *Orden PRE/446/2008, de 20 de febrero, por la que se determinan las Especificaciones y Características Técnicas de las Condiciones y Criterios de Accesibilidad y no Discriminación establecidos en el Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo*
- *Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las Condiciones Básicas de Accesibilidad y no Discriminación para el Acceso y Utilización de los Modos de Transporte para Personas con Discapacidad*
- *Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el Documento Técnico de Condiciones Básicas de Accesibilidad y no Discriminación para el Acceso y Utilización de los Espacios Públicos Urbanizados*
- *Ley 49/2007, de 26 de diciembre, por la que se establece el Régimen de Infracciones y Sanciones en Materia de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad*

El presente Reglamento será de aplicación, en el ámbito de la Comunidad de Madrid, en todas aquellas actuaciones referentes a planeamiento, gestión o ejecución en materia de urbanismo, edificación, transporte y comunicación sensorial tanto de nueva construcción como de rehabilitación o reforma, que se realicen por entidades públicas o privadas, así como por personas físicas.

Los edificios deberán adaptarse por causa de reforma cuando las obras afecten a los itinerarios interiores o a la configuración de los elementos de la edificación que se establecen como exigencias mínimas de accesibilidad en el conjunto de las Normas.

## SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### • RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme la tabla 1.2 de la sección, atendiendo al valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1.

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> ZONAS INTERIORES SECAS CON PENDIENTE < 6%	1	-
<input type="checkbox"/> ZONAS INTERIORES SECAS CON PENDIENTE $\geq$ 6% Y ESCALERAS	2	-
<input type="checkbox"/> ZONAS INTERIORES HÚMEDAS CON PENDIENTE < 6%	2	-
<input type="checkbox"/> ZONAS INTERIORES HÚMEDAS CON PENDIENTE $\geq$ 6% Y ESCALERAS	3	-
<input checked="" type="checkbox"/> ZONAS EXTERIORES	3	3

La condición exigida a las entradas de los edificios tiene como objetivo proporcionar una zona de transición entre la zona exterior húmeda y la zona interior seca en la que la suela del calzado pierda humedad de forma progresiva; esto puede conseguirse:

- Mediante una zona en el interior del edificio que suponga un recorrido de al menos 6 m desde la entrada con un suelo menos deslizante, con las condiciones que se exigen para las zonas interiores húmedas.
- Mediante un elemento tipo felpudo capaz de absorber el agua del calzado, en cuyo caso la dimensión del elemento debe asegurar que, con el paso normal de una persona, ambos pies entran en contacto con el elemento, siendo preferible al menos dos contactos con cada pie. Para ello, se puede considerar que una dimensión de 2 m en el sentido de la marcha es suficiente para cubrir cualquier tipo de tránsito. Como solución alternativa, se puede reducir esta dimensión si el diseño de la entrada reduce la longitud del paso, como por ejemplo, cuando se entra a través de puertas giratorias o de puertas situadas en mitad de un felpudo.
- Mediante bandas antideslizantes, tanto adheridas como de cambio de rugosidad/textura del material, en lugar de un material que cumpla de forma continua la exigencia de resbaladicidad correspondiente. Estas bandas, para ser efectivas, requieren un emplazamiento regular que asegure el contacto del pie en cualquier dirección

A estos efectos, las zonas exteriores cubiertas (porches, soportales, marquesinas, etc.) no se pueden considerar como zona de transición dado que en ellas es difícil controlar la humedad del suelo y el efecto de secado del calzado.

### • DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones establecidas.

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> RESALTOS EN JUNTAS	$\leq 4 \text{ mm}$	0mm
<input type="checkbox"/> ELEMENTOS SALIENTES DEL NIVEL DEL PAVIMENTO	$\leq 12 \text{ mm}$	0 mm
<input checked="" type="checkbox"/> ÁNGULO ENTRE EL PAVIMENTO Y LOS SALIENTES QUE EXCEDEN DE 6 MM EN SUS CARAS ENFRENTADAS AL SENTIDO DE CIRCULACIÓN DE LAS PERSONAS	$\leq 45^\circ$	0°
<input type="checkbox"/> PENDIENTE MÁXIMA PARA DESNIVELES DE 50 MM COMO MÁXIMO, EXCEPTO PARA ACCESO DESDE ESPACIO EXTERIOR	$\leq 25\%$	0 %
<input type="checkbox"/> PERFORACIONES O HUECOS EN SUELOS DE ZONAS DE CIRCULACIÓN	$\varnothing \leq 15 \text{ mm}$	0 mm
ALTURA DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN USADAS PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE CIRCULACIÓN	$\geq 0.8 \text{ m}$	>0.8 m
<input type="checkbox"/> NÚMERO MÍNIMO DE ESCALONES EN ZONAS DE CIRCULACIÓN QUE NO INCLUYEN UN ITINERARIO ACCESIBLE.	3	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> DISTANCIA ENTRE LA PUERTA DE ACCESO A UN EDIFICIO Y EL ESCALÓN MÁS PRÓXIMO	$\geq 1.200 \text{ mm. Y } \geq \text{ANCHURA HOJA}$	>1.200 MM

- DESNIVELES

- PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

BARRERAS DE PROTECCIÓN EN LOS DESNIVELES, HUECOS Y ABERTURAS (TANTO HORIZONTALES COMO VERTICALES) BALCONES, VENTANAS, ETC. CON DIFERENCIA DE COTA 'H'	$H \geq 550 \text{ mm}$	CUMPLE
EN LAS ZONAS DE <i>USO PÚBLICO</i> SE FACILITARÁ LA PERCEPCIÓN DE LAS DIFERENCIAS DE NIVEL QUE NO EXCEDAN DE 55 CM Y QUE SEAN SUSCEPTIBLES DE CAUSAR CAÍDAS, MEDIANTE DIFERENCIACIÓN VISUAL Y TÁCTIL. LA DIFERENCIACIÓN COMENZARÁ A 25 CM DEL BORDE, COMO MÍNIMO	$H \leq 550 \text{ mm}$ DIFERENCIACIÓN A 250 mm DEL BORDE	-

- CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

- ALTURA

	NORMA	PROYECTO
DIFERENCIAS DE COTA DE HASTA 6 METROS	$\geq 900 \text{ mm}$	900 mm
OTROS CASOS	$\geq 1100 \text{ mm}$	1100 mm
HUECOS DE ESCALERA DE ANCHURA MENOR QUE 400 MM	$\geq 900 \text{ mm}$	900 mm

- RESISTENCIA

La estructura de las barandillas y escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico es de 1,6kN/m según la tabla 3.3 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación) aplicada sobre el borde superior del elemento.

- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

	NORMA	PROYECTO
NO SON ESCALABLES		
NO EXISTIRÁN PUNTOS DE APOYO EN LA ALTURA ACCESIBLE (HA)	$300 \leq H_a \leq 500 \text{ mm}$	CUMPLE
NO EXISTIRÁN SALIENTES DE SUPERFICIE HORIZONTAL DE FONDO > 15cm	$500 \leq H_a \leq 800 \text{ mm}$	CUMPLE

LIMITACIÓN DE LAS ABERTURAS AL PASO DE UNA ESFERA	$\varnothing \leq 100 \text{ mm}$	100 mm
ALTURA DE LA PARTE INFERIOR DE LA BARANDILLA	$\leq 50 \text{ mm}$	$\leq 50 \text{ mm}$

- BARRERAS SITUADAS DELANTE DE UNA FILA DE ASIENTOS FIJOS

La altura de las barreras de protección situadas delante de una fila de asientos fijos podrá reducirse hasta 70 cm si la barrera de protección incorpora un elemento horizontal de 50 cm de anchura, como mínimo, situado a una altura de 50 cm, como mínimo.

- ESCALERAS

Los elementos de evacuación que se utilicen únicamente en caso de emergencia tienen el carácter de uso público o privado, general o restringido que tenga la zona a la que sirven, por lo que deberán cumplir las condiciones aplicables a dicha zona.

- USO RESTRINGIDO

Se recuerda dicha utilización queda limitada a zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales.

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	ANCHURA DE TRAMO	$\geq 800$	-
<input type="checkbox"/>	HUELLA	$\geq 220$	-
<input type="checkbox"/>	CONTRAHUELLA	$\leq 200$	-
<input type="checkbox"/>	PELDAÑOS A 45º O ESCALONES SIN TABICA		-
<input type="checkbox"/>	BARANDILLA EN LADOS ABIERTOS		-

- USO GENERAL

#### PELDAÑOS

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	HUELLA	$\geq 280$	300
<input checked="" type="checkbox"/>	CONTRAHUELLA	$130 \leq C \leq 185 - 175 (*)$	175
<input type="checkbox"/>	CONTRAHUELLA	$540 \leq 2C + H \leq 700$	CUMPLE

- PELDAÑO

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	HUELLA	$\geq 280$	300
<input checked="" type="checkbox"/>	CONTRAHUELLA	$130 \leq C \leq 185$	167
<input checked="" type="checkbox"/>	CONTRAHUELLA	$540 \leq 2C + H \leq 700$	CUMPLE



## - TRAMOS

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	NÚMERO MÍNIMO DE PELDAÑOS POR TRAMO	3	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	ALTURA MÁXIMA QUE SALVA CADA TRAMO	$\leq 2,25 - \leq 3,20$ (*)	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	EN UNA MISMA ESCALERA TODOS LOS PELDAÑOS TIENEN LA MISMA CONTRAHUELLA		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	EN TRAMOS RECTOS TODOS LOS PELDAÑOS TIENEN LA MISMA HUELLA		CUMPLE
<input type="checkbox"/>	EN TRAMOS CURVOS, TODOS LOS PELDAÑOS TIENEN LA MISMA HUELLA MEDIDA A LO LARGO DE TODA LÍNEA EQUIDISTANTE DE UNO DE LOS LADOS DE LA ESCALERA		-
<input type="checkbox"/>	EN TRAMOS MIXTOS, LA HUELLA MEDIDA EN EL TRAMO CURVO ES MAYOR O IGUAL A LA HUELLA EN LAS PARTES RECTAS		-

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1 de la sección.

Para el caso que nos ocupa, en uso Sanitario, todas las zonas destinadas a otros usos distintos a aquellas en las que se prevén pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90º o mayores, la anchura útil mínima es de 1.20 metros;

## - MESETAS

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

. En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHURA DE LA MESETA	$\geq$ ANCHURA DE LA ESCALERA	$\geq 1,60$ m
<input checked="" type="checkbox"/>	ANCHURA LIBRE DE OBSTÁCULOS Y SIN BARRIDO DE GIRO DE NINGUNA PUERTA, EXCEPTO EN ZONAS DE OCUPACIÓN NULA		$\geq 1,60$ m
<input checked="" type="checkbox"/>	SE DISPONDRÁ UNA FRANJA DE PAVIMENTO VISUAL Y TÁCTIL EN EL ARRANQUE DE LOS TRAMOS		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	NO HABRÁ PASILLOS DE ANCHURA INFERIOR A 1,20 M NI PUERTAS SITUADOS A MENOS DE 40 CM DE DISTANCIA DEL PRIMER PELDAÑO DE UN TRAMO.		CUMPLE

## - PASAMANOS

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGATORIO EN UN LADO DE LA ESCALERA	DESNIVEL SALVADO $\geq 550$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	OBLIGATORIO EN AMBOS LADOS DE LA ESCALERA	ANCHURA > 1200 MM O SI NO EXISTE ASCENSOR COMO ALTERNATIVA A LA ESCALERA	CUMPLE

Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

#### JUSTIFICACIÓN DECRETO 13/2007

Al menos uno de los itinerarios que unan las dependencias y servicios en sentido vertical deberá ser accesible, teniendo en cuenta para ello, y como mínimo, el diseño y trazado de escaleras, ascensores, tapices rodantes y espacios de acceso.

Posee el grado de itinerario vertical adaptado, aquel que permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad, tal como aquel que dispone de rampas y/o ascensores.

Los núcleos de comunicación vertical estarán ubicados de tal forma que puedan ser fácilmente localizables por los usuarios del edificio.

		DECRETO 13/2007	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	ANCHO LIBRE DE PASO	$\geq 1200$	$\geq 1200$
<input type="checkbox"/>	CONTRAHUELLA	$\leq 180$	$\leq 180$
<input type="checkbox"/>	HUELLA	$280 \leq H \leq 320$	$\geq 300$
<input type="checkbox"/>	NÚMERO MÁXIMO DE PELDAÑOS	14	CUMPLE

Las barandillas y/o paramentos que delimiten las escaleras contarán, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación estará comprendida entre 95 y 105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección y se prolongará un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera.

Cuando la escalera tenga un ancho libre superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos central. En los edificios de uso público destinados a actividades de salud o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, se dispondrán barandillas a doble altura; la inferior estará emplazada entre 65 y 75 cm, medidos desde el borde de cada peldaño, y la superior entre 95 y 105 cm.

La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos —zona de embarque y desembarque— de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón; una distancia equivalente a la de una huella, su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.

El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se señalizará, en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada

- RAMPAS

## - PENDIENTE

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

Se plantea el acceso principal mediante dos rampas. Una que sirve al recorrido peatonal que conecta con la plaza de acceso principal al conjunto del edificio y otra, de menor desarrollo, que conecta con el parking exterior adyacente. Ambas desembocan en el acceso principal de la actuación. En los dos casos tendrán consideración para el tránsito de personas a efectos de evacuación de sus ocupantes en caso de incendios.

La rampa de menor longitud se desarrolla en una pendiente del 8% con una longitud de 3.66m (<6m). La de mayor longitud se divide en tres tramos con una pendiente del 6%, y una longitud de 9m – 9m – 7,38.

	NORMA	PROYECTO
RAMPA DE USO GENERAL	$6\% < p < 12\%$	-
RAMPA ITINERARIO ACCESIBLE	$L < 3, p \leq 10\%$ $L < 6, p \leq 8\%$ Otros casos, $p \leq 6\%$	CUMPLE
PARA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS Y PERSONAS EN APARCAMIENTOS	$p \leq 16\%$	-

## - TRAMOS

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo. Así, se plantea el itinerario accesible por medio de la plataforma que no supera la limitación del 4%, no debiéndose acoger las limitaciones expresas, además de lo referente a mesetas y pasamanos.

## SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### • IMPACTO

#### - IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> ALTURA LIBRE EN ZONAS DE CIRCULACIÓN DE USO RESTRINGIDO	$\geq 2,10$ m	$\geq 2,10$ m
<input checked="" type="checkbox"/> ALTURA LIBRE EN ZONAS DE CIRCULACIÓN NO RESTRINGIDAS	$\geq 2,2$ m	$\geq 2,20$
<input checked="" type="checkbox"/> ALTURA LIBRE EN UMBRALES DE PUERTAS	$\geq 2$ m	2,10

<input checked="" type="checkbox"/>	ALTURA DE LOS ELEMENTOS FIJOS QUE SOBRESALGAN DE LAS FACHADAS Y QUE ESTÉN SITUADOS SOBRE ZONAS DE CIRCULACIÓN	$\geq 2.2$ m	$\geq 2,20$
<input type="checkbox"/>	VUELO DE LOS ELEMENTOS SALIENTES EN ZONAS DE CIRCULACIÓN CON ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 0.15 M Y 2 M, MEDIDA A PARTIR DEL SUELO.	$\leq 0,15$ m	-

- IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

<input checked="" type="checkbox"/>	EN ZONAS DE USO GENERAL, EL BARRIDO DE LA HOJA DE PUERTAS LATERALES A VÍAS DE CIRCULACIÓN NO INVADE EL PASILLO SI ÉSTE TIENE UNA ANCHURA MENOR QUE 2,5 m.	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	EN ZONAS DE USO GENERAL, EL BARRIDO DE LA HOJA DE PUERTAS LATERALES A VÍAS DE CIRCULACIÓN NO DEBE INVADIR LA ANCHURA DE 2,50 m EN PASILLOS DE DIMENSIÓN MAYOR.	CUMPLE

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo. Teniendo en cuenta el alto riesgo de impacto que presentan las puertas de vaivén, se considera que todas ellas deben cumplir las condiciones de este apartado. Las puertas de vaivén con partes transparentes tipo "ojo de buey" pueden utilizarse, siempre que dichas partes cubran la altura comprendida entre 0,70 m y 1,50 m, permitiendo percibir la aproximación de personas, incluidos niños, usuarios de silla de ruedas o personas de talla baja.

- IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

		NORMA X(Y)Z	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	DIFERENCIA DE COTA ENTRE AMBOS LADOS DE LA SUPERFICIE ACRISTALADA ENTRE 0,55 M Y 12 M	-(B o C) 1	B1
<input checked="" type="checkbox"/>	DIFERENCIA DE COTA ENTRE AMBOS LADOS DE LA SUPERFICIE ACRISTALADA MAYOR QUE 12 M	-(B o C) 1 o 2	B1
<input checked="" type="checkbox"/>	OTROS CASOS	1, 2 o 3 (B o C) -	3 (B) 3

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2): a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta; b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

- IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

La puertas de vidrio estarán provistas en toda su longitud de un elemento tipo persianilla veneciana que permiten su identificación, además de en el tramo en que sea practicable por ser puerta de vidrio, disponen de elementos tales como tiradores.

• ATRAPAMIENTO

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	DISTANCIA DESDE LA PUERTA CORREDERA (ACCIONAMIENTO MANUAL) HASTA EL OBJETO FIJO MÁS PRÓXIMO	$\geq 0.2$ m	CUMPLE

SE DISPONEN DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN ADECUADOS AL TIPO DE ACCIONAMIENTO PARA ELEMENTOS DE APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICOS.	CUMPLE
--	--------

**SUA 3**    SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

NO PROCEDE



**SUA-4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**
**DB SUA-4**
**Exigencia Básica:**

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

**SUA. Sección 4.1- Alumbrado normal en zonas de circulación**

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)			NORMA	PROYECTO Zona
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	cumple
		Resto de zonas	20	cumple
	Para vehículos o mixtas		20	cumple
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	cumple
		Resto de zonas	100	cumple
	Para vehículos o mixtas		50	cumple

Factor de uniformidad media

 $fu \geq 40\%$ 

cumple

En las zonas de los establecimientos de *uso Pública Concurrencia* en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

**SUA. Sección 4.2- Alumbrado de emergencia**

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

**Dotación:**

Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas
Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las zonas de refugio
Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup> (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio)
Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios
Los locales de riesgo especial.
Los aseos generales de planta en edificios de uso público
Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
Las señales de seguridad
Los itinerarios accesibles

**Condiciones de las luminarias**

	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	cumple

Se dispondrá una luminaria en:

PR

**OYECTO**

Cada puerta de salida	Si
Señalando peligro potencial	Si
Señalando emplazamiento de equipo de seguridad	Si
Puertas existentes en los recorridos de evacuación	Si
Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa	Si
En cualquier cambio de nivel	Si
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	Si

**Características de la instalación**

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

**Condiciones de servicio que se deben garantizar:**

(durante una hora desde el fallo)

		NORMA
Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia eje central	$\geq 1 \text{ lux}$
	Iluminancia de la banda central	$\geq 0,5 \text{ lux}$
Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	-
A lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máximo y mínimo	$\leq 40:1$
Puntos donde estén ubicados	- Equipos de seguridad - Instalaciones de protección contra incendios - Cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$

**Iluminación de las señales de seguridad**

Iluminación de las señales de seguridad		
luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$
Relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$
Relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor $>10$		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5 \text{ s}$
	100%	$\rightarrow 60 \text{ s}$

SOLO ES DE APLICACIÓN EN ESPACIOS EXTERIORES

Este alumbrado se ha diseñado de acuerdo con las instrucciones técnicas del REBT y los documentos básicos aplicables, "DB", del Código Técnico de la Edificación.

Para el diseño de las instalaciones eléctricas de alumbrado de seguridad del edificio, se considerará especialmente el cumplimiento de lo establecido en la normativa vigente y en particular en ITC-BT-28 sobre locales de pública concurrencia.

Se proyectará la correspondiente instalación de aparatos de alumbrado de seguridad ambiente o anti-pánico y de señalización de evacuación, coordinándose la distribución de los mismos en todo caso, con las implantaciones de equipos del proyecto de protección contra incendios.

Las luminarias proyectadas serán del tipo autónomo, con fuentes de luz de tipo led de elevado rendimiento y horas de vida, y preparadas para un sistema telegestionable, con el fin de facilitar y simplificar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

Las autonomías previstas para los equipos, serán de dos horas para las áreas de hospitalización y de pacientes encamados, y de una hora para el resto de las zonas, conforme a la reglamentación vigente.

Las redes de alimentación y de telegestión, se realizarán mediante conductores libres de halógenos de  $1,5 \text{ mm}^2$  de sección mínima, canalizados por tuberías aislantes grapadas sobre falsos techos, y también libres de halógenos.

Se adjuntan cálculos justificativos de algunas áreas tipo, reflejándose en planos los distintos tipos de luminarias utilizadas, así como las implantaciones de cada uno de ellos.

**SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSDO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie; por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

**SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

NO PROCEDE

## **SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

NO EXISTE CIRCULACIÓN RODADA EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN POR LO QUE NO ES DE APLICACIÓN.

## **SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO DB SUA-8

FUERA DEL ALCANCE DEL PROYECTO

## **SUA 9 ACCESIBILIDAD**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Puesto que el objetivo es el de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad, debe entenderse que cuando se exige “accesibilidad hasta una zona” se trata de que el itinerario accesible permita que las personas con discapacidad lleguen hasta la zona y que, una vez en ella puedan hacer un uso razonable de los servicios que en ella se proporcionan. Por lo tanto:

- En las zonas que deban disponer de elementos accesibles, tales como servicios higiénicos, plazas reservadas, alojamientos, etc. no es necesario que el itinerario accesible llegue hasta todo elemento de la zona, sino únicamente hasta los accesibles.
- En aquellas plantas distintas a la de acceso en las que no sea exigible la disposición de rampa o de ascensor accesible ni la previsión del mismo, y no es exigible, por tanto, el acceso accesible a la planta, no es necesario aplicar en dichas plantas aquellas condiciones del itinerario accesible destinadas a la movilidad de los usuarios de silla de ruedas.
- CONDICIONES FUNCIONALES
  - ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO
  - ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

### DESNIVELES

Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, anteriormente expuesto, o ascensor accesible. No se admiten escalones.

### ESPACIO DE GIRO

### PASILLOS Y PASOS

La anchura libre de paso  $\geq 1,20$  m. Se permiten estrechamientos puntuales de anchura  $\geq 1,00$  m, de longitud  $\leq 0,50$  m, y con separación  $\geq 0,65$  m a huecos de paso o a cambios de dirección.

### PUERTAS

### PAVIMENTOS

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo.

Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.

#### PENDIENTES

La pendiente en sentido de la marcha es  $\leq 4\%$ , o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es  $\leq 2\%$ .

- DOTACIÓN DE LOS ELEMENTOS ACCESIBLES

- PLAZA DE APARCAMIENTO ACCESIBLE
- PLAZAS RESERVADAS
- SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES
- ZONAS DE REFUGIO
- MOBILIARIO FIJO

El mobiliario fijo de zonas de atención al público como mostradores, etc., incluirá al menos un punto de atención accesible de una anchura sobre el plano de trabajo de 0,80 m, situado a una altura de 0,85, siempre comunicado con un itinerario accesible según las condiciones establecidas en el Anejo A Terminología del DB-SUA.

- CONDICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

- CARACTERÍSTICAS

Madrid, Junio 2019

#### FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**ANEJOS A LA MEMORIA**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS



**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.6. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

## MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

---

### ANEXO A PROYECTO: CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 5.5 DE LA LEY 2/1999 DE MEDIDAS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID

---

#### 1.- MEMORIA DE CALIDADES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas para conseguirlas, quedan definidas en la medida que les corresponde en los diferentes documentos que integran el presente Proyecto.

#### 2.- INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

##### 1.-Introducción

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

##### 2.- Los elementos del edificio

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta, al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

## 1.- Estructura del edificio: Cimentación

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Modificación de cargas

- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

#### Lesiones

- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

## 2.- Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta)

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Uso

- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.

- En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

#### Modificaciones

- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

#### Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

#### Uso

- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

#### Modificaciones

- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

#### Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas. Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

### 3.- Acabados de fachada

#### INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura a la cal se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

Las paredes esgrafiadas deben tratarse con mucho cuidado para no dañar los morteros de cal. Si tienen lesiones se debe acudir a un especialista estucador para limpiarlos o repararlos.

Los aplacados de piedra natural se ensucian con mucha facilidad dependiendo de la porosidad de la piedra. Consulte a un Arquitecto la posibilidad de aplicar un producto protector incoloro.

Los azulejos se pueden limpiar con agua caliente. Debe vigilarse que no existan piezas agrietadas, ya que pueden desprenderse con facilidad.

La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO



Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción metálica de los aplacados de la fachada.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada. Inspección del mortero monocapa de la fachada.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza del aplacado de piedra de la fachada. Limpieza del alicatado de piezas cerámicas de la fachada. Limpieza de la obra vista de la fachada. Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de la fachada.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de la fachada.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de la fachada.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.
	Cada 20 años	Renovación del estuco a la cal de la fachada. Renovación del revestimiento y acabado enfoscado de la fachada. Renovación del esgrafiado de la fachada.

#### 4.- Ventanas, barandillas, rejas y persianas

##### INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilaría) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponde a los usuarios de las viviendas.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

##### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
	Cada 2 años	Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.
	Cada 5 años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas. Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario.

		Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejillas
	Cada 10 años	Limpieza de las barandas de piedra de la fachada.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredera.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados
Renovar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.
	Cada 3 años	Reposición de las cintas de las persianas enrollables. Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables. Renovación del barniz de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de madera. Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.
	Cada 5 años	Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas de PVC. Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.
	Cada 10 años	Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

## 5.- Cubierta

### INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas. Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana. Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.
	Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta plana. Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava. Inspección de las placas de fibrocemento, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.
	Cada 3 años	Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
	Cada 10 años	Substitución de la lámina bituminosa de oxiasflato, betún modificado o alquitrán modificado. Aplicación de fungicida a las cubiertas. Substitución de las pastas bituminosas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de caucho-butilo o de PVC.
	Cada 20 años	Substitución de las placas de fibrocemento y de sus elementos de sujeción. Substitución total de las baldosas.

## 6.- Tabiques de distribución

### INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio, unidad de medida del nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y de 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques.
--------------	--------------	-----------------------------

## 8.- Instalaciones: Red de Fontanería

### INSTRUCCIONES DE USO

#### Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

#### Precauciones

Se recomienda cerrar la llave de paso de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

#### NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión. Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay. Revisión de pérdidas de agua de los grifos.
	Cada año	Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante. Revisión general del grupo de presión. Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red de agua vista. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del contador de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza del quemador y del piloto de encendido del calentador de gas. Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año	Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de la conducciones.

## 9.- Instalaciones: Red de Electricidad

### INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de cada vivienda o de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al

previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

#### Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios.

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

#### Precauciones

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.



## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad. Inspección del estado del grupo electrógeno. Inspección de la instalación del portero electrónico. Inspección de la instalación de video portero. Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.

## 10.- Equipamientos: Instalaciones de Protección

### INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

## NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia. Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.
	Cada 6 meses	Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio. Verificación del llenado del aljibe para bocas de incendio. Inspección y comprobación del buen funcionamiento del grupo de presión para las bocas de incendio. Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.
	Cada año	Inspección general de todas las instalaciones de protección. Verificación de los elementos de la columna seca, juntas, tapas, llaves de paso, etc.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de pararrayos.
Limpiar	Cada mes	Limpieza del alumbrado de emergencia.
	Cada 6 meses	Limpieza de los detectores de humos y de movimiento

### **3.- NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EN SITUACIONES DE EMERGENCIA**

Los usuarios de los edificios deben conocer cual ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

#### **1.- Incendio**

##### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

- Evite guardar dentro de casa materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.
- Limpie el hollín de la chimenea periódicamente porque es muy inflamable.
- No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.
- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.
- Evite fumar cigarrillos en la cama, ya que en caso de sobrevenir el sueño, puede provocar un incendio.
  - Se debe disponer siempre de un extintor en casa, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

##### **ACTUACIONES UNA VEZ DECLARADO EL INCENDIO**

- Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.
- Avise rápidamente a los ocupantes de la casa y telefonee a los bomberos.
- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.
- Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.
- Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.
- Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.
- Nunca debe utilizarse el ascensor.
- Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.
- Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.
- Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.
- Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

#### **2.- Gran nevada**

- Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.
- No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.
- Pliegue o desmonte los toldos.

#### **3.- Pedrisco**

- Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.
- Pliegue o desmonte los toldos.

#### **4.- Vendaval**

- Cierre puertas y ventanas

- Recoja y sujete las persianas
- Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

#### **5.- Tormenta**

- Cierre puertas y ventanas
- Recoja y sujete las persianas
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

#### **6.- Inundación**

- Tapone puertas que accedan a la calle.
- Ocupe las partes altas de la casa.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

#### **7.- Explosión**

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Desconecte la instalación eléctrica.

#### **8.- Escape de gas sin fuego**

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
- Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
- No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
- Avise a un técnico autorizado a al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

#### **9.- Escape de gas con fuego**

- Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
- Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.
- Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
- Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

#### 10.- Escape de agua

- Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

FIRMADO  
ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

PROPIEDAD:



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

Madrid, Junio 2019



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.7. NORMAS DE ACTUACION EN CASO DE EMERGENCIA**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

## 1. INTRODUCCIÓN

Los usuarios de los edificios deben conocer cuál ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diferentes situaciones de emergencia.

## 2. FUGAS O ROTURAS DE AGUA

En el caso de fugas o roturas de las tuberías de conducción de agua del edificio, es aconsejable proceder según las siguientes recomendaciones:

- Cerrar la llave de paso del núcleo húmedo objeto de la fuga o rotura.
- Si el problema persiste, cerrar la llave general.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Localizar la fuga o rotura, avisando al fontanero o a la compañía suministradora.
- Recoger el agua.
- Reparar la avería o fuga de agua.
- Realizar una limpieza general.

## 3. FALLO EN EL SUMINISTRO ELÉCTRICO

Cuando se produzca un fallo en el suministro eléctrico, es conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Avisar y tranquilizar a los que hayan quedado atrapados en los ascensores; no deben abrirse las puertas o ayudar a salir al personal atrapado, ya que el restablecimiento del suministro eléctrico puede poner en marcha el ascensor y ocasionar graves accidentes.
- Comprobar si el fallo de suministro eléctrico corresponde al edificio o a la compañía suministradora (apagón general).
- En el caso de que el fallo se deba a la compañía suministradora, se le avisará lo antes posible y se procederá a la desconexión de los aparatos de mayor consumo.
- Cuando el fallo de suministro sea interno, como es el caso de sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos (derivaciones a tierra), se procederá a la localización y subsanación de la avería por parte de personal competente.

## 4. INCENDIO

En ocasiones se producen pequeños incendios que pueden ser controlados con una sola intervención, si se procede de manera adecuada. Combatir un fuego exige conocer algunos principios básicos, una gran dosis de tranquilidad y cierta rapidez para analizar y comprender la situación; por lo tanto, es conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Nunca se detenga a apagar un fuego si se da alguna de estas circunstancias:
- Las llamas amenazan con cerrar la única salida disponible.
- La propagación de las llamas es rápida.
- El fuego no está limitado a un área pequeña que pueda controlarse fácilmente.
- Conservar la calma, pensando en todas las posibles salidas seguras del edificio, sin olvidar que las escaleras o salidas principales pueden estar bloqueadas por las llamas.



- Si el fuego se inicia en un aparato eléctrico, antes de proceder a su extinción, corte el suministro de energía eléctrica.
- No intente utilizar el extintor si no conoce su funcionamiento. En caso de hacerlo, recuerde que la carga se vacía en muy pocos segundos y debe aprovechar su eficacia, apuntando con el chorro hacia la base de las llamas, barriendo toda la superficie del fuego.
- En el caso de utilizar bocas de incendio equipadas flexibles (BIE-F) de 25 mm, debe extenderse la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso. Para su eficaz utilización, es conveniente la presencia, al menos, de dos personas, una de las cuales se encargará de sujetar firmemente la lanza de la manguera, y la otra de la apertura de la llave.
- Sólo en el caso de utilizar bocas de incendio equipadas semirrígidas (BIE-SR) de 25 mm, no es necesario extender la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso, pudiendo manejarla una sola persona.
- El agua no siempre es la mejor solución para extinguir un fuego; incluso podría, en algunas ocasiones, ser contraproducente (sistemas eléctricos).
- Si se encuentra con humo en la huida, debe caminar agachado y, si fuera necesario, a gatas, ya que cerca del suelo el aire es más puro. Avance tan deprisa como pueda, dejando las puertas cerradas, sin perder tiempo en trabarlas. Si en el avance se encuentra alguna puerta cerrada que está caliente, no debe abrirla, pues el calor indica que detrás hay fuego.
- No deben utilizarse los ascensores, ya que, en el caso de corte de la corriente eléctrica, quedará atrapado y sin salida posible.
- Una vez fuera del edificio, no debe volver sobre sus pasos.
- Si alguien sufre una quemadura, hay que actuar con rapidez y avisar o acudir inmediatamente a un médico.
- Si alguna prenda personal empieza a arder, no debe salir corriendo ni hacer movimientos bruscos con los brazos, ya que se avivarán las llamas; siempre pida que le echen encima una manta que no sea de material sintético, preferiblemente ignífuga. En su defecto, rodar por el suelo es una buena solución para eliminar las llamas.

- SI DESCUBRE UN INCENDIO

1. Mantenga la calma y no grite. (Toda una organización para casos de Emergencia le ayudará).

2. Avise a:

- Equipos de Intervención de su zona.
  - Identificación personal.
  - Lugar exacto del incendio.
  - Material y magnitud del incendio.
  - Medidas tomadas.
- Sólo en el caso de que el incendio fuese de grandes proporciones o pudiese afectar a alguna instalación peligrosa actuará sobre los pulsadores.

3. Siga las instrucciones que se le cursen.

- SI SUENA LA ALARMA Y SE AVISA PARA LA EVACUACIÓN

1. Siga las instrucciones de los Equipos de Emergencia presentes. Ayuda a evacuar su zona.

2. Si se lo solicitan, ayude a trasladar a áreas “seguras” a pacientes encamados o imposibilitados.

3. Actúe con rapidez y serenidad, sin detenerse innecesariamente ni retroceder.

4. No utilice los ascensores del edificio.

5. Abandone el edificio siguiendo los recorridos de evacuación señalizados en el edificio, sin interrumpir la salida y diríjase al Punto de Reunión

- EN EL CASO DE QUE SE VEA RODEADO DE HUMO:

1. Mantenga la calma.

2. Gatee. El aire fresco se encuentra situado en las capas bajas.

3. En proximidad de llamas o altas temperaturas, moje sus ropas con agua y respire a través de una prenda húmeda.

#### 4.1 NORMAS PARA USUARIOS DEL CENTRO

##### 4.1.1 CÓMO PREVENIR UN INCENDIO

- Recuerde que está terminantemente prohibido fumar en el hospital.
- No cubrir con elementos combustibles focos de calor como lámparas, televisores, secamanos, etc.
- No utilice ladrones. Conectar un solo aparato por enchufe.

##### 4.1.2 SI DESCUBRE UN INCENDIO

Mantenga la calma, no grite y comuníquelo inmediatamente al personal del Centro.

- Desde cualquier teléfono interior marque el **080**.
- Rescate a las personas en peligro.
- Aleje del fuego el material combustible, (telas, papeles, etc.)
- No ponga en riesgo su integridad física, no actúe solo.
- Si conoce su manejo utilice los extintores.
- Recuerde no utilizar agua en presencia de tensión eléctrica.

##### 4.1.3 EN CASO DE EVACUACIÓN

Abandone la habitación CERRANDO la puerta.

- Siga las instrucciones del personal del Centro.
- Si hay humo, tápese la nariz y boca con un pañuelo o trapo húmedo; si el humo es abundante camine agachado.
- Diríjase a la salida siguiendo la indicación de la señalización manteniendo la calma.
- No se detenga a recoger objetos personales.
- NUNCA UTILICE LOS ASCENSORES.
- Si las salidas están bloqueadas permanezca en la habitación, cierre la puerta y coloque ropa húmeda en las ranuras.
- Hágase ver por la ventana.

#### 5. VENDAVAL

En caso de que se produzca un vendaval es aconsejable:

- Cerrar puertas y ventanas y ponerse a cubierto.

- Sujetar al máximo las persianas y recoger los toldos.
- Retirar de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al vacío.
- Alejarse de los vidrios de grandes dimensiones para evitar posibles desgracias en caso de rotura.

## 6. FUGAS DE GAS

- Si en alguna ocasión se produce un escape de gas, se aconseja seguir las siguientes recomendaciones:
- Si el escape de gas es sin fuego, se deberá cerrar la llave de paso y ventilar el local, avisando inmediatamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.
- En el caso de que el escape de gas se produzca con fuego, en primer lugar se cerrará la llave de paso y después se extinguirá el fuego con un trapo mojado o un extintor adecuado, evitando que la acumulación de gas provoque una explosión. Se avisará rápidamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

### 6.1 EMERGENCIA EN CASO DE FUGA O DERRAME DE GAS NATURAL

En caso de que se produzca una fuga de un depósito de propano o una fuga de gas natural, se actuará de la siguiente forma:

- Mantenerse en el lado desde donde sopla el viento
- Cerrar la llave de corte del depósito y la general situada normalmente a la entrada de la instalación.
- Suprimir toda fuente de ignición
- No encender cerillas, fuego ni fumar.
- No accionar ningún interruptor o aparato eléctrico cercano a la fuga o posible fuga.
- Abrir puertas y ventanas para ventilar bien la instalación.
- Desconectar si es posible, el interruptor eléctrico general, siempre que se encuentre lejos de la fuga.
- Para detectar una fuga no utilizar nunca llama alguna, sino simplemente agua jabonosa.
- Reducir al mínimo el número de personas presentes en la área de riesgo
- En caso de que la fuga sea importante avisar a protección civil, para que advierta a las poblaciones cercanas con el objeto de que sus habitantes permanezcan dentro de sus casas con puertas y ventanas cerradas.
- En caso necesario proceder a la evacuación de la instalación, asegurándose que no quede nadie entre en sótanos, alcantarillas u otros espacios cerrados.

### 6.2 EMERGENCIA EN CASO DE FUGA O DERRAME DE GASÓLEO

En caso de que se produzca una fuga o derrame de gasóleo, se actuará de la siguiente forma:

- Mantenerse en el lado desde donde sopla el viento
- Detener la fuga si es posible.
- Contener el vertido por cualquier medio disponible.
- Si el gasóleo ha alcanzado el sistema de alcantarillado, avisar a la autoridad responsable (usando el Directorio de Emergencias de este plan).
- Ventilar las alcantarillas y los sótanos cuando no haya riesgo para el personal o la población.
- Absorber el líquido en arena o tierra o en cualquier otro material inerte.
- En caso de incendio, referirse al Plan de Evacuación de Incendios, siguiendo , además las siguientes indicaciones:
  - Mantener los recipientes refrigerados con agua
  - Extinguir con espuma- polvo seco y a continuación proteger con una capa de espuma.
  - Utilizar chorros de agua pulverizada para la extinción.
  - Evitar derrames innecesarios de los medios de extinción que puedan ser contaminantes.

### 6.3 EMERGENCIA EN CASO DE FUGA DE OXÍGENO

- Cuando se detecte una fuga de oxígeno, la acción inmediata del personal del área será cerrar la alimentación al aparato y comunicarle el hecho al Responsable del área.
- Si es posible, el responsable del área cerrará la llave de corte en el cuadro sectorizador de la Unidad.
- Si el escape no se pudiese atajar con estas actuaciones, le responsable de la zona avisará a Central Telefónica, para que esta ponga en marcha el Plan de Emergencias.
- El Jefe de emergencia, con la información proporcionada por el Jefe de intervención, tomará las decisiones en cuanto al corte del suministro de Oxígeno a zonas más amplias del Edificio, siempre teniendo en cuenta la provisión de Oxígeno, mediante botellas, a los enfermos que lo necesiten.

#### 6.4 FUGAS O ESCAPES DE ÓXIDOS NITROSOS

En caso de que se produzca una fuga de protóxido de nitrógeno, se actuará de la siguiente forma:

- No fumar y eliminar todas las fuentes de ignición.
- Mantenerse del lado desde donde sopla el viento. Ponerse equipo protector antes de entrar en el área de peligro.
- Acordonar la zona. Compartimentar zonas anexas.
- Reducir al mínimo el número de personas en el área de riesgo.
- Evitar contacto con materias combustibles.
- Detener las fugas si es posible.
- Reducir o dispersar la nube de gas con agua pulverizada.
- No utilizar tapones orgánicos como madera para detener las fugas.
- Si la sustancia se ha introducido en la red de alcantarillado, informar a las autoridades responsables.
- Ventilar las alcantarillas y los sótanos cuando no haya riesgo para el personal o la población.
- Mientras no se disponga de asesoramiento especializado, dejar que se evapore.

#### 6.5 VERTIDO DE CONTAMINANTES INCONTROLADOS A LA RED DE SANEAMIENTO

Cuando se produzca un vertido que contenga sustancias peligrosas, de manera no dolosa, y éste alcance la red de saneamiento deberá actuarse de la siguiente manera:

- Detectar e identificar el foco emisor y si es posible cortar el vertido
- Comunicar la situación al *Responsable de Medio Ambiente*. Fuera del horario normal y en ausencia de los responsables definidos, el *Jefe de Guardia Médica y los supervisores de Guardia* asumen la máxima responsabilidad.
- Este deberá ordenar la contención del vertido, en la medida de lo posible, procurando evitar que el vertido alcance a la red de alcantarillado.
- Comunicar a la Entidad encargada de la gestión de la Red de Saneamiento, la situación generada.
- Proceder a la limpieza de la zona del Centro que se haya visto afectada por el vertido, si fuera el caso. Para la limpieza de RP's se procederá mediante el uso de absorbentes, que serán gestionados como RP's posteriormente.
- Esta situación puede generarse por vertido de aceites usados, combustible o bien por productos químicos.

El método de limpieza para cada caso es el siguiente:

- ACEITES USADOS: Recuperar por medios físico-mecánicos. Limpiar con material absorbente, inerte. Eliminar a través del gestor de residuos autorizado.
- COMBUSTIBLE GASÓLEO: Recuperar por medios físico-mecánicos. Limpiar con material absorbente, inerte. El serrín no es recomendable por ser fácilmente combustible. Eliminar a través del gestor de residuos autorizado.
- PRODUCTOS QUÍMICOS: Aíslese el líquido vertido accidentalmente. Absórbase con un material inerte y elimínese como residuo peligroso a través del gestor de residuos autorizado..
- PINTURAS: Retener y recoger el vertido con materiales absorbentes no combustibles, y depositar en un recipiente adecuado para su posterior eliminación según la legislación local. Limpiar preferiblemente con detergente, en lugar de disolvente.

## 7. DERRAME DE RESIDUOS PELIGROSOS SOBRE EL SUELO

Cuando se produzca el derrame de un Residuos Peligrosos, se actuará de la siguiente manera:

- Identificación y control de la fuente que ha provocado el derrame.
- Comunicar la situación al *Responsable de Medio Ambiente*. Fuera del horario normal y en ausencia de los responsables definidos, el *Jefe de Guardia Médica* y los supervisores de Guardia asumen la máxima responsabilidad.
- Identificación de la naturaleza y de la cantidad derramada de Residuos. Con esto se pretende conocer el grado de movilidad, persistencia y propiedades toxicológicas del mismo.
- Contención y recogida de los residuos derramados. Esta última se llevará a cabo mediante materiales absorbentes contenidos en el Kit de derrames, evitando el serrín, para ello habrá que retirar la tierra que se haya visto afectado por el derrame y gestionarlo como Residuo Peligroso.

Esta situación puede generarse por derrame de aceites usados, combustible o bien por productos químicos. El método de limpieza para cada caso es el siguiente:

- ACEITES USADOS: Recuperar por medios físico-mecánicos. Limpiar con material absorbente, inerte (sepiolita, por ejemplo). Eliminar a través del gestor de residuos autorizado.
- COMBUSTIBLE GASÓLEO: Recuperar por medios físico-mecánicos. Limpiar con material absorbente, inerte. El serrín no es recomendable por ser fácilmente combustible. Eliminar a través del gestor de residuos autorizado.
- PRODUCTOS QUÍMICOS: Aíslese el líquido vertido accidentalmente. Absorber con un material inerte y elimínese en el proceso de gestión como residuo peligroso.
- Si esta situación se produjese por fractura en un depósito, se procederá a la extracción de su contenido a la menor brevedad posible por la organización que lo suministra.
- Se procederá si se cree conveniente a la reparación del depósito al que habrá que someter a pruebas de estanqueidad.

## 8. MEZCLA DE RP\_S Y PÉRDIDA O DESAPARICIÓN DE RP\_S

### 8.1 PAUTAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Las situaciones de emergencia que han sido identificadas y que se pueden presentar durante la manipulación, transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos son las siguientes.

- Vertido no controlado de residuos, por error o desconocimiento.
- Vertido de residuos por rotura de recipientes o contenedores.
- Mezcla de residuos de diferente peligrosidad.
- Pérdida de RP's

El Hospital tiene determinadas las precauciones específicas, los procedimientos y el equipo de protección que deben utilizarse durante estas situaciones, de acuerdo a lo siguiente:

- Una vez que se ha detectado la rotura o volcado del contenedor, se avisa al personal de limpieza. Ya que el personal de limpieza tiene instrucciones claras sobre la forma de actuación, no se debe iniciar ninguna acción hasta que éste se presente.
- En el caso en que el derrame se produzca en una zona transitada, apartar a las personas si se plantea peligro de éstas.

El personal de limpieza, durante todo el proceso de manipulación tendrá en cuenta:

- No manipular los residuos directamente con las manos, utilizando un recogedor o pala.

- Utilizar guantes que impidan la punción sobre guantes de látex.
- Utilizar mascarilla y bata desechables, para todo tipo de residuos, salvo RAU y RU.
- Volcar resto del contenido en el contenedor correspondiente al tipo de residuo.
- Cerrar el contenedor una vez terminado el proceso.
- Limpiar la zona afectada con productos desinfectantes.
- En caso de utilizar guantes, bata, mascarilla, recogedor, escoba o utensilios de limpieza, desecharlos como si se tratara del mismo tipo de residuo que el derramado.
- Aplicar todas las precauciones existentes sobre manipulación de residuos, anteriormente expuestas.
- Cuando el derrame o mezcla afecte a varios tipos de contenedores, siendo imposible identificar los residuos, se actuará aplicando la siguiente escala de prioridades:

Siempre que aparezcan residuos citostáticos, recogerlos como tales.

En los casos en los que no exista derrame/ mezcla de citostáticos, pero existan residuos químicos, eliminarlos como éstos.

Cuando sólo existan RPS y sólidos urbanos, eliminarlos como RPS.

## 8.2 MEZCLA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Cuando se detecte que se ha producido una mezcla, de Residuos Peligrosos, se procederá de la siguiente manera:

- Comunicar la situación al Responsable de Medio Ambiente. Fuera del horario normal y en ausencia de los responsables definidos, el Jefe de Guardia Médica y los supervisores de Guardia asumen la máxima responsabilidad.
- Se identificarán los RP's mezclados, con el objetivo de conocer las posibles reacciones que pudieran derivarse de dicha mezcla y poder así actuar en consecuencia, tomando las medidas de seguridad oportunas.
- Se comunicará la situación a la Entidad Gestora de los Residuos Peligrosos del Hospital, que se encargará de la gestión adecuada de la mezcla.

## 8.3 PÉRDIDA O DESAPARICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Cuando alguien detecte la falta o desaparición de RP's (previamente debe consultar a personal de limpieza por si ha sido correctamente retirado) en el lugar dispuesto para su almacenamiento en el centro lo comunicará al *Responsable de Medio Ambiente*.

Este abrirá una No Conformidad, iniciando una investigación con el objetivo de determinar el lugar donde se encuentra el residuo.

En caso de no ser encontrado se comunicará a la autoridad competente para que tome las medidas que considere oportunas.

- ESCAPE DE GAS SIN FUEGO

- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superior si es gas natural.
- Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
- No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
- Avise a un técnico autorizado a al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

- ESCAPE DE GAS CON FUEGO

- Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
- Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.
- Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
- Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

## 9. INUNDACIÓN

En caso de inundación o riada, es importante informarse sobre el alcance y el peligro que pueda suponer la inundación en los momentos posteriores, con el fin de tomar las decisiones más oportunas y seguras. Para paliar los efectos de una inundación, es conveniente:

- Taponar todas las puertas y los huecos al nivel de la calle, así como las ventanas, entradas, las rampas de acceso al sótano y cualquier punto de entrada de agua. Se debe hacer, preferiblemente, desde el exterior, de forma hermética, y de manera que soporte el empuje de la presión del agua.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Desalojar las zonas inundables, tales como sótanos, plantas bajas, etc., ocupando las zonas más altas del edificio.
- Una vez que el agua haya penetrado en el edificio, no conviene frenar su paso con barreras o parapetos, ya que podría provocar solicitaciones no previstas en la estructura que acarrearían futuras patologías.

## 10. EXPLOSIÓN

En caso de una explosión se aconseja:

- Cerrar la llave de gas.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Atender a los heridos.
- Avisar a los teléfonos de emergencia o al 112.

## 11. DE ORIGEN ATMOSFÉRICO

- En caso de una gran nevada:

Se comprobará que las ventilaciones no hayan quedado obstruidas.

No se lanzará la nieve desde las partes altas del edificio: balcones, terrazas y cubierta.

Se procederá al deshielo de la nieve con sal o potasa.

- Se cerrarán todos los elementos plegables, como toldos y parasoles.
- CUANDO SE PRODUZCA UN PEDRISCO:
  - Todas las personas se pondrán a cubierto.
  - Se protegerán o retirarán, en su caso, todos los elementos que puedan romperse, como claraboyas, lucernarios, ventanas de tejados, vidrieras cenitales, etc.
  - Se evitará que los sumideros y desagües queden taponados. Se cerrarán todos los elementos plegables, como toldos y parasoles.
- EN CASO DE UNA TORMENTA O CAÍDA DE RAYOS:
  - Todo el personal se pondrá a cubierto en las partes más seguras del edificio.
  - Se cerrarán todas las puertas, ventanas y persianas, trabándolas y sujetándolas con elementos resistentes.
  - Se cerrarán todos los elementos plegables, como toldos y parasoles.
  - Se desconectarán de la red eléctrica aquellos electrodomésticos que puedan verse afectados.



## 12. SISMO

Los terremotos son fenómenos que se ocasionan de forma inesperada cada cierto periodo de tiempo.

Sus consecuencias suelen ser destructivas y poco previsibles, siendo sus efectos perceptibles en función de su intensidad. Como referencia informativa, se describen los efectos correspondientes a los grados sísmicos IV al VIII de la escala M.S.K., incluidos en el mapa de peligrosidad sísmica de la normativa española NCSE-02.

GRADO IV: Equivalente al paso de un camión pesado con carga, los muebles se mueven.

GRADO V: Puertas y ventanas baten con violencia.

GRADO VI: Los muebles pesados pueden llegar a moverse.

GRADO VII: Las construcciones nuevas sufren daños ligeros, y algunas de mampostería se derrumban.

GRADO VIII: Las construcciones nuevas sufren daños moderados, y algunas de mampostería se derrumban.

Cuando se produce un terremoto, lo primero que se percibe es el golpeteo de pequeños objetos, aumentando el sonido en la medida en que se incrementa la intensidad del seísmo, llegando a vibraciones o movimientos considerables según su grado sísmico, pudiendo las personas llegar a marearse, sentir vibraciones violentas, tener dificultad para caminar o mantenerse en pie, o incluso ser derribadas por una fuerte sacudida.

Las medidas que se aconsejan cuando comienza un terremoto son las siguientes:

- Protegerse con algún objeto resistente, especialmente la cabeza, la cara y los ojos, e inmediatamente buscar algún lugar próximo seguro, no tratando de salir precipitadamente, ya que puede ser alcanzado por los materiales que se desploman.
- Puede considerarse un buen refugio el estar debajo de un elemento resistente que soporte los pesos de los desplomes, como una mesa de comedor, un escritorio pesado, etc. Hay que procurar que sea lo suficientemente grande para que albergue suficiente aire en caso de derrumbe del edificio.
- Las bóvedas de la escalera, paredes internas y los marcos de las puertas son los elementos constructivos que más resisten los derrumbamientos, y sirven de espacio de protección para los posibles objetos que puedan caer durante el terremoto.
- Es conveniente huir de las ventanas acristaladas y de los muebles que contengan estantes de vidrio, vajillas, cerámicas o cristalerías.
- Se debe alejar o proteger de cualquier objeto que cuelgue del techo o de las paredes, como lámparas, cuadros, plafones, etc., así como de todo gran mobiliario, librería o estantería que contenga objetos pesados o que tenga puertas que puedan abrirse bruscamente.
- En el caso de que las luces se apaguen, no se debe utilizar velas, cerillas, o encendedores durante y después del terremoto, que puedan provocar una explosión por una fuga de gas. Se procurará una linterna de pilas.
- Si el horno o la cocina a gas están encendidos, apáguelos lo antes posible y busque un refugio seguro.
- Nunca debe situarse cerca de las fachadas del edificio, ni en las puertas de entrada, pues son lugares considerados como muy peligrosos por los objetos que puedan caer. Quédese fuera del edificio hasta que termine totalmente el terremoto, esperando al menos una hora para asegurarse de que no se desprende ningún objeto inestable y descartar otra repetición sísmica.
- Si el terremoto ocurre cuando se encuentra fuera del edificio, aléjese de él y de los cables de energía eléctrica.
- Después del terremoto es aconsejable:
  - Revisar los servicios de gas, luz y agua, ya que puede haber averías o roturas de las tuberías.
  - En el caso de que huela a gas, abrir todas las ventanas, cerrar la llave principal, no accionar o apagar aparatos eléctricos o electrodomésticos, salir lo antes posible al aire libre, informar a la compañía suministradora y/o a las autoridades, y no volver a entrar en el edificio hasta que un experto determine que no existe peligro alguno.
  - Revisar la red de saneamiento, alcantarillado y todos los conductos de evacuación de humos, antes de usar los baños o la chimenea.

- No tocar cables de energía eléctrica derribados, ni los objetos que estén en contacto con ellos. Ponerse en contacto con las autoridades y/o la compañía suministradora para comunicarles dónde y en qué estado se encuentran dichos cables.
- Mantener las líneas de teléfono libres y asegurar que todos estén colgados, utilizando el móvil para comunicar las emergencias.
- Alejarse de las zonas afectadas para facilitar el rescate y el restablecimiento de la situación por parte de los bomberos o de las autoridades, evitando además el peligro para su integridad.
- Cooperar con las autoridades si solicitan la ayuda voluntaria, participando en lo posible con la policía, los bomberos o los servicios de emergencia, evitando entrar en las zonas afectadas sin el permiso y consentimiento de éstos.

Madrid, Marzo 2018

FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU    JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



RADIOTERAPIA DE PROTONES, S.L

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

### 1.1. SISTEMA DE CALIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En la ejecución de las obras se implantará, a partir del sistema de calidad del contratista, un sistema de calidad específico conforme a los requisitos de la norma ISO 9001.

El sistema de calidad se documenta en el Plan de Calidad que conforme se describe y detalla en los apartados siguientes se estructura en cuatro tipos de documentos:

- Procedimientos Organizativos
- Procedimientos Técnicos
- Programas de Puntos de Inspección
- Planes de Ensayo

Los Procedimientos Organizativos regulan con carácter general la aplicación en la ejecución de la obra de los requisitos de la norma ISO 9001, mientras que los Procedimientos Técnicos, Programas de Puntos de Inspección y Planes de Ensayo son específicos de cada unidad de obra, estableciendo para cada una de sus partes, de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas, los controles de calidad de la ejecución de tipo geométrico, cuantitativo y cualitativo, así como los ensayos de materiales y pruebas.

El Plan de Calidad que se propone se ha elaborado teniendo en cuenta las disposiciones y condiciones generales de aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE) y las exigencias básicas que deben cumplir los edificios y lo establecido con carácter específico en los Documentos Básicos (DB), las Normas Básicas de Edificación y el resto de normativa y reglamentación de aplicación a esta obra.

Por otra parte durante la construcción de las obras el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra serán los responsables del control de calidad, según sus respectivas competencias y de acuerdo con el artículo 7 del CTE, con los controles siguientes:

### 1.2. OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD

El Plan de Calidad es el documento redactado por el Contratista y sometido a la aprobación del Director de la Obra que recoge formalmente la forma de actuar del Contratista para asegurar que los requisitos de calidad establecidos en el Contrato han sido comprendidos, que se adoptan las medidas necesarias para satisfacerlos y que se documentan las distintas actuaciones realizadas para asegurar que la calidad prescrita ha sido alcanzada.

El Plan de Calidad regula:

- La organización y funcionamiento del Equipo de Ejecución de la Obra.
- La organización y funcionamiento de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.
- La ejecución de los procesos de tipo organizativo.
- La ejecución de los procesos de producción y técnicos.
- La sistemática establecida por el Contratista para realizar el control de calidad de materiales, procesos y unidades de obra y para garantizar, comprobar y documentar la calidad alcanzada.
- La sistemática de auditorías internas para garantizar, verificar y documentar el correcto funcionamiento del Sistema de Calidad establecido

### 1.3. ESTRUCTURA DEL PLAN DE CALIDAD

- PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS

Regulan la ejecución de los procesos de tipo organizativo que sigue la organización del Contratista. La estructura de los Procedimientos Organizativos es la siguiente:

- Objeto: proceso o actividad que regula el procedimiento.
- Alcance: ámbito de aplicación, o de exclusión en su caso, del procedimiento.
- Responsabilidades: de cada una de las personas que intervienen en el desarrollo del proceso o actividad.
- Procedimiento: descripción detallada de la forma en que el proceso o actividad se lleva a cabo.
- Documentación y archivo: registros de la ejecución del proceso o actividad y archivo.

- PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

Los Procedimientos técnicos recogen las especificaciones de calidad aplicables, establecen la secuencia de actividades, los materiales, maquinaria, los requisitos y limitaciones de ejecución, y definen claramente la sistemática de control establecida por el Contratista para garantizar a priori su obtención y comprobar a posteriori su consecución, así como el procedimiento para documentar y demostrar los pasos dados y las calidades obtenidas.

- PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

Los Programas de Puntos de Inspección (PPI) son los documentos que, para un proceso, material, elemento o unidad de obra determinada, establecen qué tipos de inspecciones individuales se van a realizar, en qué momentos, con qué medios, quién las va a hacer, cuáles son los resultados requeridos y las características del punto de inspección (si se trata de un punto crítico o de un punto de parada). Los PPI son coherentes, lógicamente, con los Procedimientos Técnicos. Los Programas de Puntos de Inspección se elaboran a partir de los requisitos de control de calidad establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y la normativa de aplicación.

Punto crítico (PC) es aquel en el que se lleva a cabo una inspección por parte de la propia organización del Equipo de Ejecución de la Obra (control interno) estando informada la organización de Aseguramiento de la Calidad (control externo) así como, en su caso, la Organización de Control ajena al Contratista (control exterior) que eventualmente pudiera intervenir.

Punto de parada (PP) es aquel en el que es precisa la presencia de la organización de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad (control externo) o, en su caso, de la Organización de Control ajena al Contratista (control exterior) que eventualmente pudiera intervenir, y su aceptación formal del resultado obtenido para que la actividad pueda continuar.

De cada una de las inspecciones realizadas y de su resultado debe quedar constancia documental.

- PLANES DE ENSAYOS

Los Planes de Ensayos (PE) son los documentos que para cada material, elemento o unidad de obra sometida a ensayo o prueba establecen los ensayos o pruebas a realizar y la frecuencia de los mismos. Los Planes de

Ensayos están en concordancia, lógicamente, con los Programas de Puntos de Inspección y con las previsiones de los Procedimientos Técnicos.

#### 1.4. ORGANIZACIÓN DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

##### 4.1 CRITERIOS GENERALES

La organización del Contratista para la ejecución de la obra está integrada por dos elementos totalmente independientes; el Equipo de Ejecución de la Obra por un lado, y la Unidad de Aseguramiento de la Calidad por otro.

El Equipo de Ejecución de la Obra tiene por misión llevar a cabo la ejecución de la obra y el desarrollo del proceso de negocio del Contratista (Producción propiamente dicha, Oficina Técnica, Compras, etc.).

El Equipo de Ejecución de la Obra realiza, o puede realizar, inspecciones sobre su propia actividad (el llamado control interno) en los denominados Puntos Críticos, previa información a la Unidad de Aseguramiento de la Calidad y a la Organización de Control ajena al Constructor que eventualmente pudiera intervenir.

La Unidad de Aseguramiento de la Calidad tiene por misiones verificar que por parte del Equipo de Ejecución de la Obra se adoptan las medidas necesarias para alcanzar la calidad requerida, auditar el funcionamiento del control interno, comprobar la calidad realmente alcanzada (el llamado control externo), obtener y presentar a la Dirección Facultativa y al Equipo de Ejecución de la Obra las pruebas documentales que la ponen de manifiesto, y proponer las medidas correctoras en caso necesario.

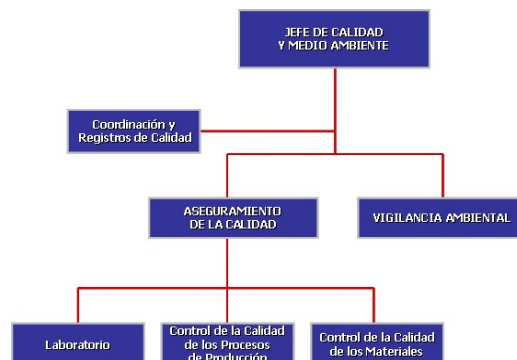
La Unidad de Aseguramiento de la Calidad es totalmente independiente del Equipo de Ejecución de la Obra, no está sometida a ningún tipo de influencia por su parte, debe estar investida de la autoridad suficiente para desarrollar sus funciones y tiene acceso directo a la Dirección del Contratista.

Por otra parte durante la construcción de las obras, el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán los controles previstos en el artículo 7 del Código Técnico de Edificación, siendo en todos los casos los resultados del control ejercido por la Dirección Facultativa prevalentes sobre los obtenidos por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad y el Equipo de Ejecución de la Obra (es el llamado control exterior).

##### 4.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y FUNCIONES DE LA UNIDAD DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

###### 4.2.1 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA UNIDAD DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El organigrama de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad para esta obra es el siguiente:



#### 4.2.2 FUNCIONES DE LA UNIDAD DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Se resumen a continuación las funciones de los distintos puestos de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad

- JEFE DE LA UNIDAD DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
  - Elaborar el Plan de Calidad específico de la Obra.
  - Revisar, archivar y distribuir el Plan de Calidad.
  - Colaborar con el Jefe de Obra en la revisión del Contrato.
  - Elaborar la lista de materiales y unidades a los que aplica el Plan de Calidad.
  - Asignar, de común acuerdo con el Jefe de Obra, los niveles de control a aplicar a cada unidad y decidir qué actividades deben regularse documentalmente (procedimientos, instrucciones, especificaciones, etc.)
  - Revisar los Procedimientos Técnicos y sus modificaciones.
  - Ordenar a los inspectores ó laboratorio la realización de inspecciones y ensayos complementarios, cuando así se requiera.
  - Supervisar la realización de las inspecciones y ensayos.
  - Revisar y aprobar los Programas de Puntos de Inspección y Planes de Ensayo de cada unidad de obra.
  - Preparar las fichas de control (Informe de Recepción y Partes de Inspección)
  - Realizar el Control del Estado de Inspección y Ensayo de cada unidad.
  - Elaborar la Lista de Equipos de Inspección, Medición y Ensayo y establecer el correspondiente Plan de Calibración.
  - Abrir los Informes de No Conformidad y controlar y verificar su cierre.
  - Definir las acciones correctoras derivadas de No Conformidades repetitivas y realizar su seguimiento.
  - Elaborar el Informe Final de la Calidad.
- JEFE DE LABORATORIO
  - Realizar los ensayos definidos en los Planes de Ensayo.
  - Mantener informado al Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de los resultados de los ensayos.
  - Supervisar personalmente que la toma de muestras y la preparación de las probetas de ensayos se realizan conforme a las correspondientes normas y procedimientos.
  - Emitir, en tiempo y forma, los correspondientes informes y archivar ordenadamente, tanto los originales de los informes como las probetas y muestras gemelas, protegiéndolas contra deterioro, manipulación fraudulenta, pérdida ó robo.
  - Registrar y archivar los documentos generados por el propio Laboratorio.



- RESPONSABLE DEL CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LOS EQUIPOS
  - Preparar los Informes de Recepción según las especificaciones del Pedido y el Programa de Puntos de Inspección.
  - Recibir los materiales y los equipos y cumplimentar los Informes de Recepción.
  - Revisar los documentos que acompañan al envío.
  - Identificar físicamente y comprobar las características físicas incluidas en el Informe de Recepción y rellenar las casillas correspondientes de aprobado, pendiente o rechazado, correspondientes a cada material ó producto inspeccionado.
  - Entregar el Informe de Recepción al Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, para que lo complete en caso necesario y clasifique el material.
  - Elaborar los procedimientos específicos de recepción, manipulación, almacenamiento y transporte.
  
- RESPONSABLE DEL CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN
  - Redactar los Planes de Ensayo y Programas de Puntos de Inspección (PPI) y sus correspondientes Partes de Inspección que le asigne el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.
  - Realizar las inspecciones de ejecución y finales de los PPI.
  - Inmovilizar o paralizar lo afectado por un Informe de No Conformidad hasta su resolución, salvo indicación del Jefe de Aseguramiento de la Calidad.
  - Mantener informado al Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad del resultado de las inspecciones.
  - Comprobar los documentos generados por suministradores y subcontratistas.
  - Controlar la homologación de operadores de procesos especiales.
  - Comprobar la utilización de los documentos correctos en todas las actividades.
  - Realizar inspecciones en origen a suministradores y subcontratistas.
  - Finalmente, una vez terminadas ciertas partes de la Obra, efectuar una verificación final de las mismas, para asegurarse de que estas partes están en perfectas condiciones para ser entregadas para su recepción.
  
- RESPONSABLE DE LOS REGISTROS DE LA CALIDAD
  - Archivar y controlar todos los documentos y registros que se generen a lo largo del desarrollo de la obra y que tengan relación con la calidad, así como toda la documentación propia del Sistema y generada por éste, protegiéndola debidamente contra el riesgo de pérdidas, sustracciones y/o manipulaciones fraudulentas.

#### 4.3 RELACIONES DEL EQUIPO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y LA UNIDAD DE CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE

No existe dependencia jerárquica ni funcional entre una y otra organizaciones.

El Equipo de Ejecución de la Obra mantiene permanentemente informada a la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de sus previsiones de realización para que ésta pueda programar sus intervenciones.

La Unidad de Aseguramiento de la Calidad tiene autoridad para paralizar los tajos que lo requieran por sus desfavorables resultados de calidad y para reclamar del Equipo de Ejecución de la Obra la presentación de propuestas de solución a las desviaciones producida.

## 1.5. PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS

Los procedimientos de calidad de aplicación a esta obra están constituidos por los Procedimientos Organizativos y los Procedimientos Técnicos.

Los Procedimientos Técnicos se describen en el apartado siguiente. Los Procedimientos Organizativos son los siguientes:

1. Identificación y trazabilidad
2. Control del diseño
3. Compras
4. Acopios y almacenamiento
5. Inspección
6. Equipos
7. No Conformidades, Acciones Correctoras y Acciones Preventivas
8. Auditorías Internas y Revisión del Sistema
9. Control de la documentación
10. Archivo
11. Organización del Contratista
12. Sistema documental

En los subapartados siguientes se resume el contenido de los Procedimientos Organizativos.

### 5.1 IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD

El Procedimiento de identificación y trazabilidad permite la identificación de los elementos en que se divide la obra y la trazabilidad de los artículos o actividades incorporados a ella.

La trazabilidad es la capacidad para reconstruir el historial, la utilización o la localización de un artículo o de una actividad, o de artículos o actividades similares, mediante una identificación registrada. Esta identificación se realiza mediante un código denominado Código de Trazabilidad.

La obra se divide con base en una estructura arborescente o piramidal, de tal forma que cualquier dato relativo a las inspecciones que se genera durante la ejecución de la misma, queda integrado unívocamente en esta estructura. De este modo, se facilita la localización y trazabilidad de las inspecciones, así como el archivo y tratamiento de la documentación generada.

La estructuración de la obra consiste en dividir la misma en:

- Secciones: Se corresponden con los capítulos de proyecto.
- Conjuntos: Agrupan partes de obra con objetivos funcionales y criterios constructivos comunes.
- Trozos: Materializan unidades singulares sobre las que es posible realizar sucesivas subdivisiones.
- Partes: Componentes de cada trozo que presentan diferencias en forma, situación y/o función estructural.
- Elementos: Divisiones de las partes atendiendo a criterios de ubicación.

- Lotes: Constituidos por una determinada cantidad de una unidad de obra que se somete conjuntamente a inspección.

La trazabilidad completa de cada unidad de obra se define antes de comenzar su ejecución.

## 5.2 CONTROL DEL DISEÑO

El procedimiento de control del diseño regula las actividades correspondientes al control del diseño y el control de los planos, que tengan que realizarse.

El procedimiento establece:

- Medios asignados para realizar el diseño.
- Identificación de responsabilidades, dependencias y funciones.
- Verificación de los datos iniciales del diseño.
- Verificación durante el proceso y verificación y aprobación del diseño resultante.
- Procedimiento para establecer cambios en los datos o en el diseño.
- Distribución y control de la documentación resultante.

## 5.3 COMPRAS

El procedimiento de compras regula los procesos de compra y subcontratación. El procedimiento establece:

- Los criterios para identificar los productos, suministros o servicios sometidos a los requisitos del Plan de Calidad.
- La responsabilidad para la evaluación de proveedores.
- La sistemática a seguir para evaluar y calificar a los posibles suministradores y subcontratistas.
- La existencia de relaciones de proveedores y subcontratistas evaluados y los plazos de validez de las calificaciones.
- La responsabilidad para petición, selección y adjudicación de ofertas.
- La sistemática a seguir para solicitar, seleccionar y adjudicar las ofertas, que incluye la descripción de los productos o servicios solicitados, la identificación de sus requisitos de calidad, las condiciones de recepción que se establezcan, el tratamiento de los sellos o marcas de calidad de que disponga el producto o servicio o el suministrador, y los requisitos del Sistema de Calidad del suministrador que, en su caso, se requieran.
- La sistemática a seguir para la aprobación de los documentos de compra.
- La sistemática a seguir para la aprobación y firma de los contratos.
- Las responsabilidades para la recepción de los suministros o prestaciones de servicios.
- La sistemática a seguir para verificar y comprobar la calidad de los suministros o prestaciones de servicios recibidos.
- Las disposiciones a tomar como consecuencia de los resultados de las verificaciones y comprobaciones realizadas durante la recepción.
- La identificación de las responsabilidades exigibles a los proveedores en el supuesto de detectarse no conformidades en etapas posteriores a la recepción.

#### 5.4 ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO

El procedimiento de acopios y almacenamiento regula los materiales o productos adquiridos, así como los de protección de los elementos elaborados hasta su entrega al cliente.

El procedimiento establece:

- La identificación de los materiales y productos que han de ser objeto de acopio o almacenamiento antes de su incorporación a la obra.
- La evaluación de los volúmenes de acopio para cada tipo de material o producto.
- La identificación de las áreas de acopio y de sus características.
- La identificación de los procesos y medios de manipulación de los materiales o productos para evitar su daño o deterioro.
- La comprobación periódica del estado de los materiales o productos acopiados.
- La sistemática de identificación de los materiales y productos en acopio y durante su utilización.
- La sistemática de identificación en acopio de los materiales o productos deteriorados.
- La identificación de la responsabilidad del acopio.
- La sistemática a seguir para asegurar la protección de los elementos o unidades de obra terminados hasta su entrega al cliente.
- La identificación de la responsabilidad de la protección de los elementos o unidades de obra terminados.

#### 5.5 INSPECCIÓN

El procedimiento de inspección regula las actividades correspondientes a los procesos de inspección. El procedimiento establece:

- La sistemática a seguir para elaborar y mantener al día las relaciones de materiales o unidades de obra que requieren de Programas de Puntos de Inspección (PPI) y de Planes de Ensayos (PE).
- Las responsabilidades para la elaboración de los PPI y de los PE.
- La sistemática para establecer la responsabilidad de los intervinientes en los procesos de inspección y la sistemática para la puesta en práctica de dichos procesos.
- La sistemática a seguir en el caso de aparición de No Conformidades en alguna inspección.
- El análisis periódico de los resultados de las inspecciones realizadas y la redacción de informes recogiendo sus conclusiones y recomendando, en su caso, las actuaciones pertinentes.

#### 5.6 EQUIPOS

El procedimiento de equipos regula la gestión de los equipos (máquinas e instrumentos) utilizados para la producción y para la inspección.

El procedimiento contempla:

- La identificación de los equipos de producción sometidos al procedimiento.
- La identificación de los equipos de inspección sometidos al procedimiento
- La asignación de responsabilidades para la gestión de los equipos.
- El establecimiento de un sistema de control de equipos (inventariado, asignación de código de referencia, identificación).
- El establecimiento de un sistema de mantenimiento de equipos (inventariado de los equipos sometidos al sistema, programa de mantenimiento, identificación de las operaciones de mantenimiento).
- El establecimiento de un sistema de verificación de los equipos (inventariado de los equipos sometidos al sistema, programa de verificaciones, identificación de las operaciones de verificación).
- El establecimiento de un sistema de calibración de equipos (inventario de equipos sometidos al sistema, programa de calibraciones, identificación del realizador de las calibraciones)
- La existencia documental del historial individual de cada uno de los equipos incluidos en el sistema de control.
- Las operaciones de mantenimiento, verificación y calibración interna y externa.
- La trazabilidad de los equipos utilizados en la ejecución de las distintas unidades de obra o en las distintas actividades de inspección.
- El tratamiento de los equipos defectuosos y el análisis de las consecuencias de su existencia sobre las unidades de obra ejecutadas con ellos o en las distintas actividades de inspección.

#### 5.7 NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTORAS Y ACCIONES PREVENTIVAS

El procedimiento de No Conformidades, Acciones Correctoras y Acciones Preventivas regula las actividades correspondientes al tratamiento de las No Conformidades y de las Acciones Correctoras y Preventivas.

El procedimiento establece:

- La sistemática para detectar, identificar, establecer, evaluar, tratar, documentar y registrar las No Conformidades.
- La sistemática para tratar los productos, actividades o unidades de obra no conformes.
- La sistemática para identificar y establecer la trazabilidad de los productos, actividades o unidades de obra no conformes.
- La sistemática para el análisis de las No Conformidades aparecidas, con objeto de detectar la necesidad de establecer Acciones Correctoras o Acciones Preventivas.
- La sistemática para establecer, documentar, registrar, seguir y cerrar las Acciones Correctoras y Acciones Preventivas abiertas.

La sistemática para evaluar la eficacia de las Acciones Correctoras y Preventivas abiertas.

#### 5.8 AUDITORÍAS INTERNAS Y REVISIÓN DEL SISTEMA

El Procedimiento regula las actividades correspondientes a la realización de auditorías internas y la revisión del Sistema de la Calidad.

- La sistemática para verificar que todas las actividades relativas a la calidad de la obra se llevan a cabo siguiendo las directrices establecidas.
- La sistemática para comprobar la eficacia del Sistema de Calidad del Contratista y perfeccionarlo.
- La sistemática para comprobar que los aspectos aplicables del Sistema de la Calidad se documentan con efectividad y que se informa a las personas u organizaciones adecuadas del grado de cumplimiento alcanzado.
- La sistemática para establecer el Programa de Auditorías Internas (áreas a auditar, objeto de las auditorías, fechas previstas y composición del equipo auditor).
- La sistemática para llevar a cabo las auditorías y para registrarlas, la redacción de los Informes de Auditoría, su distribución y archivo y la apertura de las Acciones Correctoras que, en su caso, fuesen necesarias.

## 5.9 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

El procedimiento regula las actividades relativas al control de la documentación. El procedimiento establece:

- La identificación de los documentos sometidos al procedimiento (como mínimo los documentos del contrato incluido el Proyecto y sus modificaciones; los documentos generados por el Contratista; los documentos del Sistema de la Calidad del Contratista).
- La sistemática de generación, verificación, aprobación, modificación, anulación, distribución, registro y archivo de los documentos.
- La existencia de un índice general de documentación.
- La existencia de un código de identificación de los documentos.
- La existencia de relaciones actualizadas de documentos vigentes.
- La existencia de listas de distribución actualizadas de los documentos.
- La identificación de la naturaleza y justificación de los cambios en los documentos modificados.

## 5.10 ARCHIVO

El procedimiento de archivo regula la existencia y el control del archivo de la documentación. El procedimiento establece:

- El plazo durante el cual han de archivar los distintos tipos de documentos.
- La existencia de un índice de archivo con el registro de toda la documentación en él contenida.
- La identificación del o de los responsables de la custodia y puesta al día del archivo.
- La sistemática para garantizar la integridad física del archivo y de los documentos en él conservados.
- La sistemática para establecer el control de los documentos contenidos en el archivo.

## 5.11 ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA

El procedimiento de organización del Contratista describe la organización interna, del Contratista. El procedimiento establece:



- El entramado de funciones, autoridad, responsabilidades y dependencias.
- La descripción de los puestos de trabajo.

#### 5.12 SISTEMA DOCUMENTAL

El procedimiento define el proceso de emisión, aprobación, distribución y revisión si procede, de los Procedimientos Técnicos e Instrucciones de Trabajo, Programas de Puntos de Inspección, Planes de Ensayo, Informes a la Dirección de Obra y Actas de Reunión y aplica a los documentos generados en el transcurso de la obra.

### 1.6. PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

Desde el punto de vista de su ejecución y control la obra está compuesta por:

- Obra Civil
- Arquitectura
- Instalaciones
- Urbanización exterior

Los Procedimientos Técnicos aplicables a cada una de las unidades de obra que constituyen cada uno de los grupos se dan en las tablas que se incluyen a continuación.

UNIDAD DE OBRA	PROCEDIMIENTO TÉCNICO
MOVIMIENTO DE TIERRAS	EXCAVACIONES
	RELLENOS
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	HORMIGONES
	ARMADURAS EN HORMIGONES
	ENCOFRADOS
	CIMENTACIÓN POR ZAPATAS
	FORJADOS CHAPA COLABORANTE
	MUROS DE HORMIGÓN ARMADO
	SOLERAS
	LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO
	PILARES DE HORMIGÓN ARMADO
	VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO
	FABRICACIÓN EN TALLER DE ESTRUCTURA METÁLICA
	MONTAJE EN OBRA DE ESTRUCTURA METÁLICA
SANEAMIENTO Y DRENAJE	SANEAMIENTO Y DRENAJE

TABLA 1. OBRA CIVIL

UNIDAD DE OBRA	PROCEDIMIENTO TÉCNICO
ALBAÑILERÍA	PARTICIONES FÁBRICA DE BLOQUES Y DE LADRILLOS
	PARTICIONES DE PLACAS DE CARTÓN-YESO
	ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS
CANTERÍA	CANTERÍA
SOLADOS Y ALICATADOS	PAVIMENTOS DE PIEDRA NATURAL
	PAVIMENTOS DE TERRAZO
	PAVIMENTOS DE GRES
	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
	SUELOS TÉCNICOS
	RESTO DE PAVIMENTOS
	ALICATADOS
FALSOS TECHOS	FALSOS TECHOS
CUBIERTAS	CUBIERTAS PLANAS
	CUBIERTAS AJARDINADAS
FACHADAS Y CARPINTERÍA-CERRAJERÍA EXTERIOR	FACHADAS
	CARPINTERÍA DE ALUMINIO
	CERRAJERÍA EXTERIOR
CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR
VIDRIERÍA	VIDRIERÍA
AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES
PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DE ACABADO	PINTURAS
	REVESTIMIENTOS

TABLA 2. ARQUITECTURA

UNIDAD DE OBRA	PROCEDIMIENTO TÉCNICO
SANEAMIENTO Y FONTANERÍA	SANEAMIENTO Y DRENAJE
	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
TRANSPORTE	TRANSPORTE MECÁNICO
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR
EQUIPAMIENTOS	EQUIPAMIENTOS
GASES MEDICINALES	INSTALACIÓN DE GASES MEDICINALES
GASES	INSTALACIONES DE GASES
ESTERILIZACIÓN	LABORATORIOS Y ESTERILIZACIÓN
INSTALACIONES ESPECIALES	INSTALACIONES ESPECIALES
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	INSTALACIÓN DE PCI
COMUNICACIONES	INFRAESTRUCTURAS SISTEMAS COMUNICACIONES
INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL

TABLA 3. INSTALACIONES

UNIDAD DE OBRA	PROCEDIMIENTO TÉCNICO
URBANIZACIÓN	FIRMES
	SEÑALIZACIÓN
EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO

TABLA 4. URBANIZACIÓN EXTERIOR.

En el Anexo 2 “Procedimientos Técnicos, Programas de Puntos de Inspección y Planes de Ensayo” se incluyen los siguientes Procedimientos Técnicos correspondientes a las principales unidades de obra:

- Excavaciones
- Rellenos
- Cimentación por zapatas
- Armaduras de hormigones
- Hormigones
- Encofrados
- Muros de hormigón armado

- Soleras
- Losas de hormigón armado
- Pilares de hormigón armado
- Vigas de hormigón armado
- Fabricación en taller de la estructura metálica
- Montaje en obra de estructura metálica
- Particiones fábrica de bloques y ladrillo
- Saneamiento y drenaje
- Instalación de electricidad
- Instalación de climatización
- Instalación de protección contra incendios
- Firmes
- Señalización

El resto de Procedimientos Técnicos mencionados en este apartado se editarán con al menos tres meses de anticipación a la fecha en que sean necesarias de acuerdo con el Programa de la Obra.

#### **1.7. PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN**

Los Programas de Puntos de Inspección se incluyen en los correspondientes Procedimientos Técnicos, siendo por tanto de aplicación los indicados en las Tablas del apartado anterior.

En el Anejo 2 “Procedimientos Técnicos, Programas de Puntos de Inspección y Planes de Ensayo” se incluyen los siguientes Programas de Puntos de Inspección correspondientes a las principales unidades de obra:

- Excavaciones
- Rellenos
- Cimentación por zapatas
- Armaduras de hormigones
- Hormigones
- Encofrados
- Muros de hormigón armado
- Soleras
- Losas de hormigón armado
- Pilares de hormigón armado
- Vigas de hormigón armado
- Forjados de chapa colaborante
- Fabricación en taller de la estructura metálica
- Montaje en obra de estructura metálica

- Particiones fábrica de bloques y ladrillo
- Saneamiento y drenaje
- Instalación de electricidad
- Instalación de climatización
- Instalación de protección contra incendios
- Firmes
- Señalización

El resto de Programas de Puntos de Inspección se editarán junto a los Procedimientos Técnicos con al menos tres meses de anticipación a la fecha en que sean necesarias de acuerdo con el Programa de la Obra.

### **1.8. PLANES DE ENSAYOS**

Los Planes de Ensayo se incluyen en los correspondientes Procedimientos Técnicos, siendo por tanto de aplicación los indicados en las Tablas del apartado 5.

En el Anejo 2 “Procedimientos Técnicos, Programas de Puntos de Inspección y Planes de Ensayo” se incluyen los siguientes Planes de Ensayo correspondientes a las principales unidades de obra:

- Excavaciones
- Rellenos
- Cimentación por zapatas
- Armaduras de hormigones
- Hormigones
- Encofrados
- Muros de hormigón armado
- Soleras
- Losas de hormigón armado
- Pilares de hormigón armado
- Vigas de hormigón armado
- Forjados de chapa colaborante
- Fabricación en taller de la estructura metálica
- Montaje en obra de estructura metálica
- Particiones fábrica de bloques y ladrillo
- Saneamiento y drenaje
- Instalación de electricidad
- Instalación de climatización
- Instalación de protección contra incendios
- Firmes

- Señalización

El resto de Planes de Ensayo se editarán junto a los Procedimientos Técnicos con al menos tres meses de anticipación a la fecha en que sean necesarias de acuerdo con el Programa de la Obra.

## **1.9. RELACIÓN DE ENSAYOS Y PRUEBAS**

### **9.1 MATERIALES**

#### **9.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

A la llegada a obra de los acopios del material de relleno se procederá a su reflejo en el parte de recepción que se redactará al caso. Así mismo, se hará una comprobación en recepción de estos materiales comprobando:

- El material se ajusta a lo especificado en proyecto.
- Comprobación del certificado del industrial que funcione del material.

Los ensayos a realizar son los que siguen a continuación:

- FONDO EXCAVACIÓN:
  - Densidad (NLT-109)
  - Análisis granulométrico (UNE 103.101:1995)
  - Equivalente de arena (UNE 103.119:1995)
  - Límite de Atterberg (NLT 105-106)
  - Próctor modificado (95%) (UNE 105501)
  - Humedad "In Situ" (Método Nuclear)
- RELLENOS Y TERRAPLENES:
  - PARA TIERRAS SELECCIONADAS.

Según los distintos controles a realizar:

- Tamaño del control 5000m3
- Nº de lote=1
- Nº de ensayo por lote=1.1 ensayo c/5000m3
- 
- PARA GRAVAS Y ZAHORRAS
  - 1 ensayo c/2000m3
- Se realizarán 1 ensayos por cada lote de 2.000 m3:
- Análisis granulométrico (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103101/1)

- Densidad y humedad Proctor Modificado c/5000 m<sup>3</sup> (UNE 103500/501) Se realizarán un ensayo por cada lote de 15.000 m<sup>3</sup>:
- C.B.R. de laboratorio (UNE 103502)
- Materia orgánica (UNE 103204)

Se realizarán 8 ensayos por cada lote de 5.000 m<sup>2</sup>:

- Densidad in situ y humedad (método isótopos radioactivos) (ASTM-D-3017)
- Según los distintos controles a realizar: Tamaño del control 1000m<sup>2</sup>//Nº de lote=1 // Nº de ensayo por lote=1.
- 1 ensayo c/1000m<sup>2</sup> (Capa de 20cm).

#### 9.1.2 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Se solicitará al proveedor los certificados de calidad de los componentes del hormigón (Áridos, Agua y Cemento).

En caso de no poseer dichos documentos se procederá a encargar una relación de ensayos de calidad de dichos componentes para garantizar su calidad. Entre éstos destacan los siguientes:

- ÁRIDOS

A lo largo de la duración de la obra se tomarán en la planta de suministro del hormigón muestras de la arena y el árido grueso a emplear en la elaboración del hormigón, con el fin de comprobar que cumplen las especificaciones del artículo 28 de la Instrucción EHE, realizándose las siguientes determinaciones:

- Análisis granulométrico (UNE-EN 933-2:98)
- Finos (UNE-EN 933-2:98)
- Equivalente de arena (UNE 83131:90)
- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1:99)
- Terrones de arcilla (UNE 7133:58)
- Contenido de compuestos de azufre (arena) (UNE 7245)
- Contenido de partículas blandas (gravas) (UNE 7134:58)
- Partículas de peso específico < 2 (UNE 7244:71)
- Sulfatos solubles en ácidos (UNE-EN 1744-1:99)
- Cloruros (UNE-EN 1744-1:99)
- Reactividad a los álcalis del cemento (UNE 146507:98)
- Friabilidad de la arena (UNE 83115:89)
- Desgaste de los Ángeles de la grava (UNE-EN 1097-2:99)
- Coeficiente de forma (UNE 7238:71)
- Estabilidad a los sulfatos (UNE-EN 1367-2:99)



- CEMENTO

Previo al inicio del hormigonado se realizarán los siguientes ensayos:

- Pérdida al fuego (UNE 80215)
- Residuo insoluble (UNE 80215)
- Determinación del trióxido de azufre (Según UNE 80222)
- Determinación de cloruros (UNE 80240)
- Determinación  $Fe_2O_3$  y  $Al_2O_3$  (UNE 80215)
- Puzolanicidad a 8 días (UNE 80280)
- Estabilidad de volumen (UNE 80102)
- Tiempo de fraguado (UNE 80102)
- Resistencia a compresión (UNE 80101)
- Composición potencial (UNE 80304)
- Índice de Blancura (UNE 80117)

- AGUA DE CIMENTACIÓN

A lo largo de la duración de la obra se tomarán muestras para determinar la idoneidad de la misma para la fabricación de hormigón según la EHE, realizándose las siguientes determinaciones:

- Valor de pH (UNE 7234:71)
- Ion cloro (UNE 7168:60)
- Sulfatos (UNE 7131:58)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58)
- Sustancias solubles (UNE 7130:58)
- Sustancias orgánicas solubles (UNE 7235:71)

- HORMIGÓN

Se seguirá el control indicado en el artículo 88.4. de la Instrucción EHE, tomando como determinación el control por volumen y/o por superficie.

La obra se dividirá en lotes de control, de cada lote se fabricarán dos series de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm. para su rotura a 7 y 28 días, dependiendo del tipo de hormigón, según las normas UNE 83.300 -83.301 - 83.303 - 83.304 y 83.313.

Entre los ensayos a realizar sobre las muestras de hormigón destacan los siguientes:

- Toma de muestras de hormigón fresco (UNE 83.300)
- Muestreo del hormigón (UNE 83.301)
- Asiento en cono de Abrams (UNE 83.303)
- Elaboración de probetas cilíndricas de 15x30 para ensayos de curado, refrendado y rotura a compresión a 7 y 28 días (UNE 83.304)

- Ensayo de consistencia (EHE) (UNE 7.103)

- ACERO PARA ARMAR

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Los ensayos a realizar serán los siguientes:

- Identificación y características geométricas (UNE 36088 y UNE 36068)
- Doblado simple (UNE 36088 y UNE 36068)
- Doblado-Desdoblado (UNE 36088 y UNE 36068)
- Sección media equivalente (UNE 36068)

Además de los anteriores se realizarán ensayos por cada tipo de diámetro y suministrador:

- Ensayo de tracción con determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento de rotura (UNE 7.474/92)
- MALLA ELECTROSOLDADA

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Características de la malla UNE 36092
- Ensayo de tracción completo, incluyendo: Sección media equivalente, carga unitaria de rotura, límite elástico y alargamiento a la rotura. UNE 7474-1:92
- Doblado simple a 180º UNE 36462
- Doblado-desdoblado UNE 36462
- Despegue de nudos UNE 36462

- SOLDADURAS

En los cordones de soldadura se realizaran los siguientes controles:

- Inspección por ultrasonidos. (UNE 14613)
- Inspección por líquidos penetrantes. (UNE-EN 1289)
- Radiografías.

Se realizarán inspecciones de soldadura en el cincuenta por ciento (50%) de las uniones realizadas, pudiendo ser incrementadas el número de inspecciones hasta tantas como así considere necesarias la Dirección Facultativa.

Además se realizará una inspección dimensional cada lote de 50 t (AWS D1.1 UNE-EN 25817:1994)

- ACERO ESTRUCTURAL

Se realizarán los siguientes ensayos, a cada lote de 40 t:

- Resistencia a tracción UNE 7474-1:1992
- Ensayo doblado UNE-EN ISO 7438:2000
- Ensayo de resiliencia UNE 7475-1:1992

### 9.1.3 ALBAÑILERÍA

- MORTERO DE CEMENTO

Lote de control: a efectos del control de fábrica mediante ensayos, el lote se define como la cantidad de mortero del mismo tipo y cantidad de 1.000 t. o 600 m<sup>3</sup> o fracción no inferior a 250 t.

Lote: igualmente, se considera un lote la cantidad de mortero, de la misma designación y procedencia, que se somete a recepción en su conjunto.

\*\* 2 muestras a ensayar por cada lote.

- Flexotracción y compresión (UNE 80101-95)
- Determinación del índice de consistencia (UNE-EN 1015-4)

- LADRILLOS CERÁMICOS

Se realizarán durante la obra los siguientes ensayos, para cada lote de 500 m<sup>2</sup>, al objeto de comprobar que cumplen las características exigidas:

- Dimensiones y formas. (UNE 67030)
- Núdulos de cal viva. (UNE 67039)
- Succión de agua. (UNE 67031)
- Absorción de agua. (UNE 67027)
- Masa Art. 7 de RL-88
- Resistencia a compresión del ladrillo. (UNE 67026)
- Eflorescencias. (UNE 67036)

- BLOQUES DE HORMIGÓN

Se realizarán durante la obra los siguientes ensayos, para cada lote de 400 m<sup>2</sup>, al objeto de comprobar que cumplen las características exigidas:

- Ensayo para la medición de las dimensiones y comprobación de la forma según UNE 41167.
- Ensayo para determinar la sección bruta, sección neta e índice macizo según UNE 41168.
- Ensayo de determinación de la densidad del hormigón según UNE 41169.
- Ensayo de determinación de la absorción de agua según UNE 41170.
- Ensayo de determinación de la succión según UNE 41171.
- Ensayo de resistencia a compresión según UNE 41172.
- Medición del aislamiento acústico según UNE EN ISO 140.3 PARTE 3. Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de construcción.

- Medición del aislamiento térmico por el método de la caja

- ENFOSCADOS Y RECRECIDOS

Una vez realizado el mortero se procederá a la toma de muestras, para cada lote de  $1.000 \text{ m}^2$ , para realizar los siguientes ensayos:

- Resistencia a compresión (a dos (2) edades), mediante la fabricación de tres (3) probetas prismáticas de  $4 \times 4 \times 16 \text{ cm}$ .
- Distribución granulométrica por tamizado. (UNE-EN-1015-1:1998)
- Consistencia (UNE-EN 1015-3:1999)
- Densidad aparente (UNE-EN 1015-10:2000)
- Contenido de aire (UNE-EN 10157/1999)
- Periodo de trabajabilidad (UNE-EN 1015-9:2000)
- Permeabilidad al vapor de agua (UNE-EN 10165-19:1998)
- Espesor del enfoscado
- Adherencia del mortero

#### 9.1.4 LAMINAS DE PVC

Para cada lote de  $5.000 \text{ m}^2$  se realizarán los siguientes ensayos:

- Espesor y anchura (UNE-53221/73)
- Doblado a bajas temperaturas (UNE-53358/84)
- Resistencia a la tracción y alargamiento de la rotura (UNE-53358/84)
- Resistencia a la percusión (dureza) (UNE-53358/84)
- Resistencia al calor (UNE-53358/84)

#### 9.1.5 CUBIERTAS

- AZOTEAS TRANSITABLES Y NO TRANSITABLES MATERIALES. LÁMINAS BITUMINOSAS

Para cada lote de  $5.000 \text{ m}^2$  se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación del espesor y masa (UNE-53221/73)
- Resistencia a la tracción y alargamiento de la rotura (UNE-53358/84)
- Absorción de agua
- Resistencia a la percusión (dureza) (UNE-53358/84)
- Resistencia al calor (UNE-53358/84)
- Plegabilidad a distintas temperaturas.
- Dimensiones y masa por unidad de área.
-

- MORTEROS

Para cada lote de 5.000 m<sup>2</sup> se realizarán los siguientes ensayos:

- Resistencia a compresión (a dos (2) edades), mediante la fabricación de tres (3) probetas prismáticas de 4x4x16 cm. (UNE 83811)
- Distribución granulométrica por tamizado (UNE-EN-1015-1:1998)
- Consistencia (UNE-EN 1015-3:1999)
- Densidad aparente (UNE-EN 1015-10:2000)
- Contenido de aire (UNE-EN 10157/1999)
- Periodo de trabajabilidad (UNE-EN 1015-9:2000)
- Permeabilidad al vapor de agua (UNE-EN 10165-19:1998)

- POLIESTIRENO

Para cada lote de 5.000 m<sup>2</sup> se realizarán los siguientes ensayos:

- Conductividad térmica (UNE-EN 12.667)
- Resistencia térmica (UNE-EN 12.667)
- Tolerancia en espesor (UNE-EN 823)
- Resistencia a compresión (UNE-EN 826)
- Reacción al fuego (UNE-EN ISO 11.925-2)
- Estabilidad dimensional (UNE-EN 1604)
- Densidad (UNE-EN 1602)

#### 9.1.6 CANTERÍA

- PAVIMENTO DE PIEDRA

Se tomarán muestras, por cada lote de 500 m<sup>2</sup>, para la realización de los siguientes ensayos:

- Absorción de agua por capilaridad (UNE-EN 1.925)
- Resistencia a compresión (UNE-EN 1.926)
- Densidad real y aparente (UNE-EN 1.936)
- Resistencia a flexión (UNE-EN 1.936)
- Resistencia al choque (UNE-EN 22.189-85)
- Resistencia al desgaste (UNE 22.183)

- CHAPADOS DE PIEDRA

Se tomarán muestras, por cada lote de 500 m<sup>2</sup>, para la realización de los siguientes ensayos:

- Características geométricas y de forma (UNE 127.001)

- Aspecto y textura (UNE 127.001)
- Coeficiente de absorción de agua por cara a vista (UNE 127.002)
- Permeabilidad y absorción de agua por cara a vista (UNE 127.003)
- Desgaste por abrasión. Método del disco (UNE 127-005-90)
- Resistencia al choque (UNE 127-007-90)

#### 9.1.7 AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS

- POLIESTIRENO EXTRUIDO

Se tomarán muestras, por cada lote de  $1.000 \text{ m}^2$ , para la realización de los siguientes ensayos:

- Conductividad térmica (UNE-EN 12.667)
- Resistencia térmica (UNE-EN 12.667)
- Tolerancia en espesor (UNE-EN 823)
- Resistencia a compresión (UNE-EN 826)
- Reacción al fuego (UNE-EN ISO 11.925-2)
- Estabilidad dimensional (UNE-EN 1604)
- Densidad (UNE-EN 1602)

- PANELES TERMO-ACÚSTICOS LANA DE ROCA

Se tomarán muestras, por cada lote de  $1.000 \text{ m}^2$ , para la realización de los siguientes ensayos:

- Estabilidad dimensional
- Conductividad térmica
- Resistencia térmica
- Tolerancia en espesor
- Reacción al fuego
- Resistencia al vapor de agua
- Densidad

#### 9.1.8 IMPERMEABILIZACIÓN

- LÁMINAS BITUMINOSAS

Para cada lote de  $5.000 \text{ m}^2$  se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación del espesor y masa (UNE-53221/73)
- Resistencia a la tracción y alargamiento de la rotura (UNE-53358/84)
- Absorción de agua
- Resistencia a la percusión (dureza) (UNE-53358/84)

- Resistencia al calor (UNE-53358/84)
- Plegabilidad a distintas temperaturas.
- Dimensiones y masa por unidad de área.

#### 9.1.9 CARPINTERÍA EXTERIOR Y CERRAJERÍA

Se tomarán muestras, por cada lote de 25 unidades, para la realización de los siguientes ensayos:

- Medidas y tolerancia (inercia del perfil)
- Comprobación de espesor de recubrimiento de lacados

Se deberá presentar el certificado de la clasificación de las carpinterías en:

- Resistencia al viento.
- Permeabilidad al aire.
- Estanqueidad al agua.

A la carpintería en obra colocada y con el acristalamiento dispuesto, se le realizará prueba de estanqueidad por sistema de escorrentía.

#### 9.1.10 CARPINTERÍA INTERIOR

Se tomarán muestras, por cada lote de 25 unidades, para la realización de los siguientes ensayos:

- Humedad por desecación (UNE 56529-77)
- Peso específico (UNE 56531-77)
- Resistencia a la hieda(UNE 56539)
- Contracción lineal y volumétrica (UNE 56533)
- Planicidad (UNE 56804)
- Arrancamiento de pernios (UNE 56804)
- Impacto del cuerpo blando (UNE 56534)

#### 9.1.11 TUBERÍAS

Se formarán lotes, de las cantidades indicadas, para cada una de las diferentes secciones. Para cada lote se realizarán los siguientes ensayos:

- SANEAMIENTO. TUBERÍA DE PVC

Por cada lote de 5.000 ml:



- Dimensiones (UNE 53112)
- Espesor (UNE 53112)
- Rectitud (UNE 53112)

- FONTANERÍA. TUBERÍA DE POLIPROPILENO

Por cada lote de 2.000 ml:

- Dimensiones (UNE 53112)
- Espesor (UNE 53112)
- Rectitud (UNE 53112) TUBERÍA DE PVC

Por cada lote de 2.000 ml:

- Dimensiones (UNE 53112)
- Espesor (UNE 53112)
- Rectitud (UNE 53112)

Por cada lote de 2.000 ml:

- Características geométricas (UNE-EN 1057:96)

- CLIMATIZACIÓN. TUBERÍA DE ACERO SIN SOLDADURA

Por cada lote de 2.000 ml:

- Características geométricas (UNE 19052)

- GASES MEDICINALES. TUBERÍA DE ACERO SOLDADO

Por cada lote de 2.000 ml:

- Características geométricas (UNE 19051)
- Inspección por radiografías (UNE-EN 1435)
- 

- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO SIN SOLDADURA

Por cada lote de 2.000 ml:

- Características geométricas (UNE 19048)

#### 9.1.12 PUERTAS CORTAFUEGOS

Se solicitaría la presentación al fabricante de certificado dónde aparezca el nº identificativo y doc., homologada por unidad de puerta.

#### 9.1.13 FALSOS TECHOS

Se tomarán muestras, por cada lote de  $100 \text{ m}^2$ , para la realización de los siguientes ensayos:

- Comprobaciones del falso techo
- Fijaciones y perfiles
- Planeidad y nivelaciones
- Separación a paramentos y elementos de remate
- Aspecto, dimensiones y planicidad

Ensayos en falsos techos de placas de escayola y falsos techos de placas de cartón-yeso, por cada lote de  $500 \text{ m}^2$ :

- Determinación de la resistencia al impacto. (UNE 102.030)
- Determinación del contenido de humedad. (UNE 102.033)
- Determinación del PH. (UNE 102.033)
- Determinación de la tolerancia dimensional. (UNE 102.030 ó UNE 102.033)
- Determinación de la masa unitaria. (UNE 102.030 ó UNE 102.033)

#### 9.1.14 SOLADOS

- Ensayos de resbaladividad, clase 1/2/3

#### • PAVIMENTOS DE HORMIGÓN Y/O CUARZO

Se tomarán muestras, por cada lote de  $500 \text{ m}^2$ , para la realización de los siguientes ensayos:

- Absorción de agua (UNE 104.281-6)
- Desgaste por abrasión (UNE 127.024)
- Resistencia al choque (UNE 127006 ó 127024 EX)
- Resistencia al impacto (UNE 127.024)

#### • PAVIMENTO DE BALDOSAS

Se procederá a la formación de lotes según la utilización del material, de los cuales se hará la toma de muestras en el transcurso de la obra, para realizar los siguientes ensayos según normas UNE 127020 EX, 127021 EX, 127022 EX, 127023 EX y 127024 EX:

Se tomarán muestras, por cada lote de  $1.000 \text{ m}^2$ , para la realización de los siguientes ensayos:

- Características geométricas
- Absorción de agua
- Resistencia a flexión
- Resistencia al desgaste
- Resistencia al choque

- PAVIMENTO DE PVC

Se tomarán muestras, por cada lote de  $500 \text{ m}^2$ , para la realización de los siguientes ensayos:

- Resistencia a flexión
- Resistencia al desgaste
- Resistencia al choque

- PAVIMENTO ENTARIMADO O DE MADERA

Se tomarán muestras, por cada lote de  $1.000 \text{ m}^2$ , para la realización de los siguientes ensayos:

- Humedad (UNE 56.529)
- Peso específico (UNE 56.531)
- Estabilidad dimensional (UNE 56.811 y UNE 56.810)
- Dureza (UNE 56.534)
- Desgaste por abrasión
- Resistencia a flexión
- Resistencia al impacto

#### 9.1.15 ALICATADOS, CHAPADOS Y REVESTIMIENTOS

- PANEL PREFABRICADO PARA CERRAMIENTO FACHADA

Se tomarán muestras, por cada lote de  $1.000 \text{ m}^2$ , para la realización de los siguientes ensayos:

- Características geométricas y de forma (UNE 127.001)
- Aspecto y textura (UNE 127.001)
- Coeficiente de absorción de agua por cara a vista (UNE 127.002)
- Permeabilidad y absorción de agua por cara a vista (UNE 127.003)
- Desgaste por abrasión. Método del disco (UNE 127-005-90)
- Resistencia al choque (UNE 127-007-90)

- ALICATADOS

Se tomarán muestras, por cada lote de 500 m<sup>2</sup>, para la realización de los siguientes ensayos:

- Características geométricas UNE EN ISO 10545-2/98
- Resistencia química UNE EN ISO 10545-13/98
- Absorción UNE EN ISO 10545-3/97
- Resistencia al cuarteo de vidriado UNE EN ISO 10545-11/97
- Resistencia a flexión UNE EN ISO 10545-4/97
- Dureza al rayado UNE 67101

- CHAPADOS Y EMPANELADOS DE MADERA

Se tomarán muestras, por cada lote de 500 m<sup>2</sup>, para la realización de los siguientes ensayos:

- Humedad (UNE 56.529)
- Peso específico (UNE 56.531)
- Estabilidad dimensional (UNE 56.810 y UNE 56.811)
- Dureza (UNE 56.534)

#### 9.1.16 VIDRIERÍA

Se tomarán muestras, por cada lote de 500 m<sup>2</sup>, para la realización de los siguientes ensayos:

- Espesor
- Planeidad
- Impacto
- Resistencia a inmersión de agua a 100°C.

#### 9.1.17 PINTURAS

Se tomarán muestras, por cada lote de 500 m<sup>2</sup>, para la realización de los siguientes ensayos:

- Viscosidad (UNE 48076)
- Tiempo de secado (UNE 48086)
- Peso específico (UNE 48098)
- Materia fija y volátil (UNE 48090)
- Contenido de acrílicos (UNE 48090)
- Lavabilidad (UNE 48284)
- Poder cubriente (INTA 166261)
- Adherencia (DIN 53151)

- Envejecimiento acelerado (INTA 160205)
- Flexibilidad y cuarteamiento (INTA 160271 y 160246-B)

#### 9.1.18 URBANIZACIÓN

- AGLOMERADO ASFÁLTICO

Para cada tipo de mezcla bituminosa y para un lote de 1.000 t ó 5.000 m<sup>2</sup> se realizará el ensayo Marshall completo:

- Densidad (NLT-159)
- Estabilidad (NLT-164)
- Deformación (NLT-165)
- Contenido en ligante (NLT-168)
- Análisis granulométrico áridos extraídos
- Cálculo de huecos

- SUB-BASE SUELO CEMENTO

Para cada lote de 1.000 m<sup>3</sup> se realizará un ensayo de:

- Próctor modificado (NLT-108)
- Resistencia a compresión (NLT-305)

Para cada lote de 1.000 m<sup>3</sup> se realizará 5 ensayos de:

- Densidad in situ y humedad (método isótopos radioactivos) (ASTM-D-3017)

- BASE ZAHORRA ARTIFICIAL

Para cada lote de 1.000 m<sup>3</sup> se realizará un ensayo de:

- Próctor modificado (UNE 103501:1994)
- Determinación de los límites de Atterbarg (UNE 103103:1994) (UNE 103104:1993)
- Equivalente de arena (UNE 103109)
- Análisis granulométrico por tamizado (NLT-104) Para cada lote de 1.000 m<sup>3</sup> se realizará 5 ensayos de:
- Densidad in situ y humedad (método isótopos radioactivos) (ASTM-D-3017)

#### 9.2 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE CUBIERTAS

Se realizarán las siguientes pruebas:

- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de desagüe.

Las pruebas de estanqueidad de las cubiertas consistirán en la inundación de las mismas durante un periodo mínimo de 24 horas, y se realizarán en todas las cubiertas del edificio.

Se realizarán las pruebas al 100% de las cubiertas del edificio

### 9.3 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE FACHADAS

Se verificará el 100% de las tipologías de cerramientos existentes en el edificio, así como una superficie representativa de las fachadas del mismo.

### 9.4 PRUEBAS DE INSTALACIONES

#### 9.4.1 CONDICIONES GENERALES

Las pruebas referentes a las instalaciones tienen como objeto garantizar las condiciones de funcionamiento, seguridad y durabilidad de los equipos y componentes montados y de los sistemas implantados, y se estructurarán desde la fabricación de los primeros hasta la puesta en marcha conjunta previa a la entrada en servicio del edificio, siguiendo las siguientes fases.

- PRUEBAS EN FÁBRICA

Las verificaciones a realizar en esta primera fase tienen como finalidad alcanzar un nivel de confianza razonable sobre las características funcionales y constructivas de los distintos elementos que van a constituir las instalaciones. Se llevarán a cabo sobre los materiales y equipos.

- PRUEBAS PARCIALES DURANTE LA EJECUCIÓN

En el transcurso del período de ejecución de las instalaciones se llevarán a cabo pruebas parciales de estanquidad y resistencia mecánica a la presión interior sobre las distintas canalizaciones que van a conducir agua o aire, con el objeto de garantizar la adecuada realización de las uniones. Estas pruebas se efectuarán por tramos sobre las unidades de obra.

Todos los ensayos individuales que se realicen quedarán registrados mediante los correspondientes protocolos. Si se obtuviesen resultados no satisfactorios se establecerán las medidas correctoras oportunas, repitiendo los ensayos cuantas veces sea necesario.

- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

Una vez finalizadas las actividades de ejecución, se iniciará la puesta en marcha de los distintos equipos y sistemas de las instalaciones, por parte de los correspondientes montadores. Durante este proceso se llevarán a cabo comprobaciones de distinta índole para verificar su correcto comportamiento y garantizar que se encuentran en condiciones de su puesta en servicio.

Para la realización de las pruebas de puesta en marcha de cada instalación deberán cumplirse los siguientes requisitos previos:

- Que los trabajos de ejecución de las instalaciones han sido completamente finalizados y no existen anomalías críticas que afecten al comportamiento de los equipos y sistemas.
- Que no se están llevando a cabo otros trabajos en las zonas donde se están realizando las pruebas que puedan interferir en el proceso de puesta en marcha de las instalaciones, ni en los resultados obtenidos o en la alteración posterior de los mismos.
- Que durante la ejecución de las instalaciones se han realizado pruebas parciales de presión en las redes de tuberías y conductos de aire.
- Que existen los fluidos necesarios para la puesta en funcionamiento de los distintos sistemas (agua, electricidad, gas, energía calorífica/frigorífica).

Por otro lado, se dispondrá de la documentación “as built” de las instalaciones, así como información puntual de los parámetros de funcionamiento previstos en el proyecto para los distintos equipos y de las redes de distribución de agua y de aire.

Las pruebas de puestas en marcha se darán por finalizadas cuando se obtengan resultados satisfactorios en todos los casos, repitiendo los ensayos y pruebas individuales que sean necesarios hasta su constatación. Las comprobaciones que se lleven a cabo y los resultados obtenidos se documentarán convenientemente y se aportará a su finalización junto con la información técnica de las instalaciones y los manuales de uso y mantenimiento.

En los siguientes apartados se recogen de forma explícita las comprobaciones a realizar sobre cada instalación en particular.

#### 9.4.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
  - Pruebas de limpieza interior de tuberías, filtros y aireadores de grifería de fontanería
  - Pruebas de limpieza y protección exterior de tuberías de fontanería
  - Pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica de redes de tuberías de fontanería
  - Pruebas de libre dilatación de redes de tuberías de agua caliente sanitaria.
  - Pruebas de comprobación de pérdidas de temperatura en tuberías de agua caliente
  - Pruebas de funcionamiento de equipos de la red de abastecimiento de agua fría
  - Pruebas de puesta en funcionamiento de termoeléctricos, grifería, valvulería y fluxores y comprobación de presión y caudal en puntos terminales.
  - Pruebas de puesta en funcionamiento de producción y acumulación de agua caliente sanitaria
  - Pruebas de comprobación del sistema de control de la instalación de fontanería
  - Pruebas de simultaneidad de caudales.

#### 9.4.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

- Pruebas de limpieza interior de redes de distribución de tuberías de saneamiento
- Pruebas de limpieza y protección exterior de tuberías de saneamiento
- Pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica de redes de tuberías de saneamiento
- Pruebas de puesta en funcionamiento de grupos de bombeo de pozos sumidero y comprobación de descargas
- Pruebas de comprobación del sistema de control de la instalación de saneamiento.
- Pruebas de simultaneidad de caudales.
- Pruebas de funcionamiento general del sistema de desagües, prueba de simultaneidad de saneamiento.

#### 9.4.4 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y DE ILUMINACIÓN

- ELEMENTOS DE SEGURIDAD:
  - Verificación de la existencia de los elementos de seguridad.
- CELDAS DE ALTA TENSIÓN:
  - Verificación general de las cabinas de A.T.
  - Verificación del aparellaje auxiliar.
  - Verificación de los interruptores automáticos.
- ENCLAVAMIENTOS:
  - Verificación de todos los enclavamientos, tanto mecánicos como eléctricos, y los de cerradura y llave, en los sistemas de media y baja tensión.
- INSPECCIÓN INTENSIDAD A RELES:
  - Verificación de circuitos de corriente
- RESISTENCIA DE P.A.T. Y TENSIONES DE PASO Y CONTACTO:
  - Medida de la resistencia de p.a.t.
  - Medidas de las tensiones de paso y contacto.
- CONTINUIDAD BAJANTES. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYO:
  - Verificación de la continuidad de las bajantes entre el sistema captador (malla, puntas captadoras o dispositivos de avance de cebado) y la arqueta de conexión de puesta a tierra.
- SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA:
  - Verificación de las baterías (salas bien ventiladas, elementos accesibles, correcta instalación de los rack, adecuada conexión entre baterías, etc..)
  - Comprobación y puesta en servicio del sistema de continua (rectificador y cuadro)



- TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN:
  - Inspección visual (estado de pintura, puesta a tierra, placa de características, estado de los bornes, limpieza y una ventilación correcta).
  - Medida de aislamiento.
  - Medida de la relación de transformación en la toma central y en las distintas posiciones del cambiador de tomas.
  - Medida de la resistencia de los devanados.
- SISTEMA DE CONTROL:
  - Verificación que el sistema de control funciona adecuadamente.
  - Sistema de monitorización de señales y mando: Verificación que las señales son recibidas correctamente (estado de los interruptores, alarmas, medidas analógicas, etc..) y que se ejecutan las órdenes manuales enviadas desde el sistema de control.
  - Verificación que el sistema de control adopta las actuaciones adecuadas, en los diferentes modos de operación prevista. Por ejemplo, simular ausencia de tensión en el sistema exterior y verificar el correcto deslastre de carga (disparo de interruptores), la correcta entrada de los grupos de emergencia y la correcta secuencia de cargas.
- S.A.I:
  - Verificación de baterías, rectificadores, inversor, transformador by-pass (si aplica), interruptor estático de transferencia (by-pass).
  - Puesta en tensión del rectificador, transformador by-pass (si aplica), interruptor estático de transferencia del by-pass, inversor.
  - Verificación autonomía de la S.A.I (descarga de las baterías).
- CABLES DE ALTA TENSIÓN:
  - Medida de la resistencia de aislamiento.
  - Continuidad de los cables.
  - Secuencia fases.
- CABLES DE BAJA TENSIÓN:
  - Medida de la resistencia de aislamiento.
  - Continuidad de los cables.
  - Secuencia de fases.
- CUADROS DE BAJA TENSIÓN:
  - Inspección visual del cuadro (correcta identificación del cuadro y sus salidas, fijaciones adecuadas, etc.)
  - Medida de la resistencia de aislamiento.
  - Comprobación de los interruptores diferenciales.

- BATERÍAS DE CONDENSADORES:
  - Comprobación del sistema automático de compensación de energía reactiva, comprobando la correcta entrada/salida de los distintos escalones de la batería de condensadores.
- FUERZA Y USOS VARIOS:
  - Comprobación que a la toma de tomas de fuerza de usos varios les llega tensión.
- MOTORES DE BAJA TENSIÓN:
  - Inspecciones visuales del motor.
  - Medida de la resistencia de aislamiento.
  - Pruebas de arranque de motor (tiempos de arranque y medidas de intensidad de arranque).
  - Medidas en funcionamiento nominal (consumo, temperatura, velocidad, adecuado sentido de giro).
- TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE USO MÉDICO Y PANEL DE AISLAMIENTO:
  - Inspección visual.
  - Medida de aislamiento.
  - Medida de la relación de transformación.
  - Medida de la resistencia de los devanados.
  - Verificación del correcto funcionamiento del sistema de vigilancia de aislamiento.
  - Verificación de cumplimiento de ensayos según UNE 20615-78.
- ALUMBRADO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA:
  - Comprobación del alumbrado autónomo de emergencia, midiendo el nivel de iluminación y autonomía.
- NIVELES DE ILUMINACIÓN
  - Comprobación de los niveles de iluminación suministrada por el alumbrado general
- COMPROBACIÓN DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN EN CIRCUITOS DE BAJA TENSIÓN:
  - Verificar que las caídas de tensión en los cables de alimentación a cuadros, cumplen con lo indicado en cálculos, y para consumidores finales (en este caso por muestreo) verificar que las caídas totales cumplen con el REBT.
- VERIFICACIÓN DEL EQUILIBRADO DE FASES:
  - Verificar que en los circuitos trifásicos de alimentación a cuadros, la intensidad que circula por ellos está aceptablemente equilibrada.

#### 9.4.5 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- Pruebas de limpieza interior de redes de distribución de tuberías de climatización.
- Pruebas de limpieza y protección exterior de tuberías de climatización.
- Pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica de redes de tuberías de climatización.
- Pruebas de libre dilatación de redes de tuberías de climatización.
- Pruebas de comprobación de pérdidas de temperaturas en tuberías de climatización.
- Pruebas de circuitos frigoríficos en instalaciones de climatización.
- Pruebas de limpieza interior de redes de conductos de climatización.
- Pruebas de limpieza y protección exterior de conductos de climatización.
- Pruebas de estanqueidad de conductos de chapa de climatización.
- Pruebas de ajuste y equilibrado de sistemas hidráulicos de climatización.
- Pruebas de ajuste y equilibrado de redes de distribución de aire.
- Pruebas de puesta en marcha de equipos tipo Split.
- Pruebas de puesta en funcionamiento de enfriadoras.
- Pruebas de puesta en funcionamiento de calderas.
- Pruebas de puesta en funcionamiento de las torres de refrigeración.
- Pruebas de puesta en funcionamiento de equipos de acondicionamiento de agua
- Pruebas de puesta en funcionamiento de unidades de ventilación.
- Pruebas de puesta en funcionamiento de unidades de tratamiento de aire.
- Pruebas de puesta en funcionamiento de los grupos de bombeo.
- Pruebas de comprobación de condiciones de diseño.
- Pruebas de comprobación de niveles de ruido.
- Pruebas del sistema de detección de CO y NO2.
- Pruebas de comprobación del sistema de control de la instalación de clima.
- Pruebas de funcionamiento y regulación de suelo radiante, colectores e intercambiador.
- Pruebas de funcionamiento de climatizadores y fancoils: comprobación de consumo, caudales de aire y regulación en rejillas y difusores, potencia térmica, válvula de tres vías.
- Se comprobará, en general, la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

#### 9.4.6 INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES

- VOZ Y DATOS
- Se realizará la certificación de las redes de cableado de cobre y fibra óptica. Consiste en la comprobación de los enlaces permanentes (la parte de cableado que queda empotrada en el inmueble) y emisión de un informe sobre las características más relevantes de cada enlace.
- El cableado objeto de certificación serán los enlaces permanentes soportados sobre las mangueras instaladas. Los valores de referencia a usar para los tests en cobre son los establecidos en la cláusulas 6 "Performance of balanced cabling" y 9.2 "General requirements for balanced cable" de la norma ISO 11801

y para la fibra, los establecidos en la cláusulas 8 “Optical fibre cabling channel performance” y 9.5 Optical fibre cables” de la misma norma.

- TELEVISIÓN

- Niveles de señales de R.F. en la entrada y salida de los amplificadores:
- Niveles de señal FM y TV en toma de usuario:
- BER para señales de TV digital terrenal en el peor caso de cada ramal.
- Continuidad y resistencia de la toma de tierra.
- Señales de TV y Radiodifusión sonora por Satélite.

- MEGAFONÍA

- Alimentación eléctrica de los amplificadores.
- Se verificará que no se produce autooscilación en la unidad cuando se conecta una carga artificial de valor 10% de la nominal y se suben los controles de volumen.
- Existe señal en un altavoz monitor conectado en paralelo con la carga anterior.
- Se comprobará la resistencia de aislamiento de todas las líneas de distribución (antes de conectar los receptores y desconectando asimismo el amplificador correspondiente).
- Se comprobará que no existen cortocircuitos en la red, para lo cual se conectarán las líneas de distribución con una resistencia de valor igual a la carga nominal y un altavoz monitor en las salidas, debiendo producirse señal en los mismos cuando se suben los controles de volumen.
- Se comprobará, con su fuente de programa y con la unidad amplificadora correspondientemente excitada, que existe señal y que no se producen ruidos o vibraciones anómalas de las rejillas u otros componentes.
- Se comprobará mediante la escucha en los altavoces asociados, que existe la posibilidad de regular el nivel sonoro y que es posible el silenciamiento total.
- Se verificará la posibilidad de seleccionar las fuentes de programas previstas en el proyecto para cada zona de audición, comprobando que dichas zonas son efectivamente independientes en cuanto a la posibilidad de recibir simultáneamente señales de fuentes distintas.
- Se comprobará el correcto direccionamiento de los mensajes de alarma y emergencia al producirse los eventos previstos en el proyecto.

- LLAMADA PACIENTE – ENFERMERA

- Centrales de estación. Se realizarán las siguientes comprobaciones de las unidades instaladas.
- Monitorización avisos realizados desde terminales de habitación y de baño.
- Intercomunicación con terminales de habitación.
- Se verificará el correcto funcionamiento de los cuadros de lámparas de habitaciones y pasillos.

- SINCRONIZACIÓN HORARIA

- Se verificará la correcta conexión de la antena GPS con el servidor de sincronización horaria.

- Se verificará el correcto funcionamiento de las aplicaciones y los protocolos instalados en el servidor temporal.
- TELEMEDICINA Y TELEFORMACIÓN
  - Se verificará el correcto funcionamiento de las aplicaciones y los protocolos instalados en el servidor de telemedicina y teleformación.
- AUDIOVISUALES
  - Para el sistema de megafonía del salón de actos y las salas de formación, se realizarán las mismas pruebas especificadas para el sistema de megafonía del hospital.
  - Se verificará el correcto funcionamiento de sistema de conferencias, cañones de vídeo, mesas de mezcla, micrófonos de conferenciante, grabadores de vídeo y consolas de control.

#### 9.4.7 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- DETECCIÓN
  - Funcionamiento de la central de incendios.
  - Funcionamiento de detectores.
  - Funcionamiento de indicadores de acción, pulsadores de alarma y sirenas.
  - Capacidad de batería en central de control.
  - Indicadores del estado red de alimentación batería.
  - Accionamiento de puertas cortafuego y/o compuertas cortafuego de climatización
  - Comprobación de funcionamiento de compuertas cortafuegos. Actuación dependiendo de una alarma surgida en la zona donde se encuentran instaladas. Indicación del estado de las compuertas en la centralita de control
- EXTINCIÓN
  - Pruebas de limpieza interior de redes hidráulicas.
  - Prueba de estanqueidad de la red hidráulica.
  - Pruebas de presión y estanqueidad en red de BIES.
  - Pruebas de estanqueidad en equipos de manguera.
  - Pruebas funcionamiento en BIES y extintores.
  - Pruebas de presión y estanqueidad en red de hidrantes.
  - Pruebas de presión y estanqueidad en hidrantes.
  - Pruebas de funcionamiento hidrantes.
  - Pruebas de presión y estanqueidad en red de tuberías de sistemas de extinción con gas "FE 13".

Pruebas de funcionamiento de los automatismos de disparo del sistema de gas FE 13: solenoide de cilindro piloto, maneta de apertura manual del cilindro piloto y control remoto activado mediante pulsador de disparo.

- Pruebas de presión y estanqueidad de tuberías del sistema de extinción con agua nebulizada.
- Pruebas de barrido, limpieza con nitrógeno seco de tuberías del sistema de agua nebulizada.
- Pruebas de funcionamiento de los automatismos de disparo del sistema de agua nebulizada: válvula solenoide de disparo, maneta de apertura manual del cilindro piloto y control remoto activado mediante pulsador de extinción disparada.
- Pruebas de presión y estanqueidad de tubería del sistema de columna seca.
- Pruebas de funcionamiento de la toma en fachada y salidas de pisos.
- Pruebas de presión y estanqueidad de tubería del abastecimiento de agua.
- Pruebas de funcionamiento del abastecimiento de agua: Aljibes y grupo de presión.

#### 9.4.8 INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

- Dispositivos de enclavamiento
- Dispositivos eléctricos de seguridad
- Elementos de suspensión y sus amarres
- Sistema de frenado
- Comprobación de medida de intensidad y velocidad
- Comprobación de medida de resistencia de aislamiento
- Comprobación de los dispositivos de seguridad de final de recorrido
- Verificación del sistema de frenado y paracaídas
- Verificación del funcionamiento de los dispositivos de petición de socorro
- Comprobación de los dispositivos de seguridad final de recorrido
- Comprobación de la adherencia
- Comprobación del limitador de velocidad
- Comprobación de amortiguadores

#### 9.4.9 INSTALACIÓN DE SEGURIDAD

- Cámaras de videovigilancia.
- Subsistema para asignación, personalización y control de tarjetas de acceso. Comprobación de la correcta emisión de las tarjetas, y su correcta lectura en las lectoras de proximidad.
- Consola central para control de accesos y videovigilancia.
- Sistema de control de acceso al aparcamiento.

#### 9.4.10 INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

- Pruebas de limpieza interior de canalizaciones de distribución interior de gas natural.
- Pruebas de limpieza interior de canalizaciones de distribución interior de gas natural.
- Pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica de canalizaciones de distribución interior de gas natural.
- Pruebas de puesta en servicio de canalizaciones de distribución interior de gas natural.
- Pruebas de puesta en funcionamiento de las calderas de gas de la central energética.
- Pruebas de comprobación del sistema de control de la instalación de gas natural.

#### 9.4.11 INSTALACIÓN DE GASES MEDICINALES

- Prueba de fugas.
- Prueba de fugas y verificación de corte para comprobación del cierre de la localización de zonas y de identificación.
- Prueba de ausencia de obstrucciones.
- Verificación de unidades terminales y conectores NIST para comprobación del funcionamiento mecánico, selectividad de gas e identificación.
- Verificación de los parámetros de funcionamiento del sistema.
- Prueba de válvulas de seguridad.
- Prueba funcionales de todas las fuentes de suministro.
- Prueba de los sistemas de control, monitorización y alarma.
- Barrido de redes con el gas de prueba.
- Prueba de ausencia de partículas contaminantes en las redes.
- Llenado con el gas específico.
- Verificación de la pureza del aire producido por los sistemas compresores.
- Prueba de la identidad del gas.
- Panel de control de alarmas: Para cada gas se probarán los presostatos correspondientes a los siguientes parámetros:
  - Suministro correcto a través de la fuente principal.
  - Suministro correcto a través de la fuente de reserva.
  - Necesidad de cambio de cilindros en la fuente de reserva.
  - Alta presión en la red.
  - Baja presión en la red.
- Para el vacío los parámetros serán:
  - Funcionamiento correcto.
  - Fallo de maniobra.
  - Bajo vacío en la red.

#### 9.4.12 INSTALACIÓN DE TRANSPORTE NEUMÁTICO

- Comprobación del correcto direccionamiento de cartuchos.
- Comprobación del panel de control.

#### 9.4.13 LOCALES PARA EQUIPOS

- Medición del nivel de iluminación.
- Comprobación de las tomas de agua.
- Comprobación de las tomas de tierra. Nivel de aislamientos de la instalación.
- Comprobación de la ventilación superior, inferior, caudal de aire.
- Comprobación de las dimensiones de seguridad.



## ANEJO 1. PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS

## **1. IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD**

### **1.1 ALCANCE**

Aplica a la localización de artículos o reconstrucción del historial de actividades, en especial la de los hormigones y aceros estructurales que se ejecuten en la obra.

La definición de los términos identificación y trazabilidad es la que se establece a continuación:

### **1.2 IDENTIFICACIÓN:**

Señales físicas o códigos documentados de un material o elemento, establecidos para permitir su localización y seguimiento.

### **1.3 TRAZABILIDAD:**

Capacidad para reconstruir el historial, la utilización o la localización de un material relacionado con una actividad por medio de una identificación registrada.

### **1.4 RESPONSABILIDADES**

El Jefe de Obra es responsable de implantar el procedimiento de identificación y trazabilidad. El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad es responsable de:

- Vigilar el cumplimiento del procedimiento
- Definir el número o código individual de cada hormigonado, de los aceros estructurales y del resto de materiales sujetos a trazabilidad.
- Identificar las muestras tomadas con cada hormigonado o control de proceso y gestionar o realizar los ensayos previstos.
- Identificar en planos o croquis realizados al efecto, las zonas de estructura realizadas en cada hormigonado.
- Registrar, para cada hormigonado o control de proceso, los resultados de los ensayos realizados sobre las muestras tomadas de él.
- Conservar y mantener los registros generados.

### **1.5 PROCEDIMIENTO**

#### **1.5.1 FRAGMENTACIÓN DE LA OBRA**

Básicamente la estructuración de la obra consiste en dividir la misma en:

- Secciones: Se corresponden con los capítulos del proyecto.
- Conjuntos: Agrupan partes de obra con objetivos funcionales y criterios constructivos comunes.

- Trozos: Materializan unidades singulares sobre las que es posible realizar sucesivas subdivisiones.
- Partes: Componentes de cada trozo que presentan diferencias en forma, situación y/ o función estructural.
- Elementos: Divisiones de las partes atendiendo a su ubicación.
- Lotes. Constituidos por una determinada cantidad de una unidad de obra que se somete conjuntamente a inspección.

A partir de esta estructuración se asigna a cada parte de obra su código que la identifica biunivocamente desde su inicio hasta su finalización y permite trazar su completo historial de ejecución, inspección y ensayo.

#### 1.5.2 IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DE HORMIGONES

- RECEPCIÓN.

Cada unidad de transporte de hormigón desde la planta de fabricación hasta el tajo de hormigonado, llevará consigo un albarán de transporte numerado, en donde el responsable designado para recibir el hormigón, anotará la identificación del punto destino del hormigón, la hora de llegada a obra, las características y cantidades del tipo de hormigón transportado, así como la realización del ensayo de consistencia y la toma de probetas para ensayo si procede.

En cada zona de hormigonado se tomarán las muestras pertinentes que marque la normativa vigente y/ o las condiciones contractuales, de comprobación de la resistencia a compresión u otras indicadas en Proyecto, siguiendo las normas o procedimientos técnicos aplicables. Estas muestras serán identificadas unívocamente, de manera que cada tajo o zona hormigonada esté representada por las muestras tomadas.

- PROCESO

De acuerdo con la división geográfica de la obra y teniendo en cuenta los requisitos de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, se identificarán las partes de obra o lotes a las que correspondan cada serie de probetas. Además en los planos de Proyecto o en croquis habilitados al efecto, se hará constar las zonas abarcadas por cada hormigonado realizado durante la ejecución de las obras, indicando la fecha de realización de los mismos.

- REGISTROS

Además de los registros de transporte, proceso y planos o croquis con lotes y zonas afectadas en cada hormigonado, mencionados anteriormente, se hará constar los resultados de los ensayos realizados sobre las muestras tomadas al efecto en cada zona. En general se obtendrá la resistencia de rotura a compresión a los 28 días. Además se anotará el volumen colocado, la fecha y otros. Estos datos, de todos los hormigonados, se registrarán en el formato “Registros de control y trazabilidad de hormigones”.

#### 1.6 IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DE OTROS PROCESOS

Para otros procesos diferentes del de hormigonado, que requieran identificación y trazabilidad, se desarrollará un procedimiento técnico específico en función de los requisitos o exigencias, particularizando el descrito anteriormente para hormigones.

#### 1.7 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

Con objeto de poder realizar un adecuado seguimiento de todo lo ejecutado en la obra, se establecerá un sistema de archivo, tanto de los documentos como de los registros de calidad, que facilite su acceso y evite pérdidas o deterioros, y permita la conservación física del mismo durante diez años. Este archivo recogerá en resumen:

- La documentación de base
- Los ensayos o certificados de las características de los materiales, ensayos y controles.
- Los Informes de No Conformidad.

La configuración del archivo durante la obra se indica en el correspondiente procedimiento organizativo y la final, una vez finalizada la obra, se determinará previa clasificación de la documentación en cuatro grupos:

- Documentación técnica que será necesario conservar por exigencias de tipo legal, como proyecto, modificados o complementarios, liquidación, etc.
- Documentación que será necesario conservar para la posterior explotación de la obra y cuya necesidad de consulta se considera elevada.
- Documentación que será necesario conservar para la posterior explotación de la obra y cuya necesidad de consulta se considera remota.
- La Documentación que puede destruirse por haber agotado su vida útil y de la que, en algunos casos, será conveniente conservar algunos resúmenes, como son los registros de ensayos, inspecciones y no conformidades.

En cualquier caso, la documentación generada por aplicación del Plan de Aseguramiento de la Calidad se conservará completa, con excepción de los procedimientos específicos redactados, durante el plazo de garantía de las obras.

## **2. CONTROL DE DISEÑO**

### **2.1 OBJETO**

Definir el sistema para controlar o verificar los diseños complementarios y el control de los planos de obra, complementarios y adicionales, que sea necesario realizar.

### **2.2 ALCANCE**

Aplica a la realización de proyectos de partes específicas de la obra, por requerimiento del Cliente o como soporte de una alternativa constructiva propuesta.

### **2.3 RESPONSABILIDADES**

- JEFE DE OBRA

Aprobar la participación de colaboradores externos, firmar los contratos correspondientes y visar los informes de cumplimiento de subcontrato. Mantiene en obra copia de los documentos del proyecto que se vayan generando hasta la finalización de aquella, momento en que se incorporarán a la documentación final, para su archivo durante el plazo y en la forma indicada en el procedimiento de la calidad correspondiente.

- RESPONSABLE DE LA INGENIERÍA

Máximo responsable de la realización del Proyecto, designa al Coordinador del Proyecto, aprueba las fichas del Proyecto y de Recepción, y los informes de cumplimiento de subcontrato.

- **COORDINADOR DEL PROYECTO**

En contacto directo con el Proyectista que realiza el proyecto, aporta los documentos y datos iniciales, gestiona su realización y procede a la recepción del Proyecto realizado, todo ello de acuerdo con el Responsable de la Ingeniería. Participa activamente en las auditorias de los Proyectos que coordina, facilitando al equipo auditor la información que solicite.

- **RESPONSABLE DE LA RECEPCIÓN DEL PROYECTO**

Encargado de recepcionar el Proyecto realizado o algunas de sus partes.

## 2.4 PROCEDIMIENTO

### 2.4.1 INICIO DEL TRABAJO

- **FICHA DE PROYECTO**

Cuando sea necesaria la aportación de diseños o proyectos complementarios por parte del contratista, el Responsable de la Ingeniería, de acuerdo con el Jefe de Obra, nombrará al Coordinador del Proyecto, que como gestor del mismo y trabajando a sus órdenes cumplimentará la “Ficha de proyecto”, en la que figurará la descripción del proyecto a realizar de acuerdo a los requerimientos contractuales acordados con Aena.

La relación entre los diferentes puestos del contratista que intervienen en el proceso se reflejará en un organigrama, en el que se indicarán los nombres de los responsables designados.

- **ENCARGO DEL TRABAJO**

El Jefe de Obra, a través del Responsable de la Ingeniería, decidirá la parte del trabajo que será realizada por el contratista mediante personal de la Ingeniería de obra y la parte que será encargada a colaboradores externos.

Si el proyectista al que se encarga del trabajo es externo deberá estar incluido en la Lista de Colaboradores Clasificados (LCC) con nivel A o B.

El Coordinador del Proyecto, con la aceptación del Responsable de la Ingeniería, cumplimentará una “Ficha de Encargo” por cada proyectista interno o externo, donde se indicará, además de los datos generales de la obra, el Proyectista designado para realizar el trabajo, el alcance del trabajo encargado, los datos y documentos de partida, la normativa a cumplir, el programa de realización del mismo, incluso los posibles plazos parciales, con indicación de la documentación que debe presentar y otros requisitos que se consideren necesarios.

Asimismo, en la Ficha de Encargo, se indicará el responsable de la recepción del encargo o de partes de él, así como el objeto y alcance de la revisión del trabajo realizado. Además, en los casos en que el Coordinador del Proyecto decida por razones de conveniencia, adoptar un sistema para evidenciar la revisión realizada diferente a algunos de los descritos en el procedimiento, deberá indicarlo expresamente en la Ficha de Encargo.

La “Ficha de encargo” deberá ser aprobada antes de su distribución por el Jefe de Obra. Posteriormente el Responsable de la Ingeniería procederá al encargo del trabajo, adjuntando al contrato o carta de encargo para colaboradores externos o a la nota de encargo interna, la “Ficha de encargo” citada, debiendo el Proyectista designado aportar los nombres de las personas que serán responsables del trabajo, así como la persona de contacto en relación con el trabajo encargado.

### 2.4.2 REALIZACIÓN DEL PROYECTO

El Proyectista designado realizará el proyecto según las directrices indicadas en este procedimiento, incluyendo los desarrollos, complementos y actualizaciones que se acuerden, circunstancias que deberán quedar registradas y aceptadas por el Responsable de la Ingeniería.

El Coordinador del Proyecto conservará la lista de los responsables asignados a cada una de las fases del desarrollo del proyecto y los medios de cálculo a utilizar, facilitados por el Proyectista. Asimismo coordinará las diferentes organizaciones intervinientes y las fases técnicas del proyecto, de forma que se garantice la compatibilidad del conjunto.

Los programas de cálculo utilizados, en caso de ser comerciales, deberán estar convenientemente identificados, o bien, si no fueran comerciales o hubieran sido creados específicamente para el proyecto, deberán haber sido validados previamente.

El Proyectista actuará de manera que los datos finales del proyecto queden documentado y referidos a los datos de partida y a los criterios de aceptación, debiendo identificar los parámetros críticos de diseño que garantizan su funcionalidad. Todo ello quedará documentado en la forma que se haya acordado, debiendo presentar como mínimo una memoria, que entre otros aspectos recoja la justificación de que la solución adoptada se adecua a los requisitos del proyecto, acompañada de planos y anejos de cálculo, todo ello debidamente firmado, y, en su caso, pliegos de prescripciones técnicas particulares, presupuesto y programa de trabajos. De todos estos documentos mantendrá una lista de los actuales con su estado, por ejemplo P = preliminar o F = final, y su distribución.

Igualmente mantendrá actualizada la lista de los documentos o notificaciones que se le hayan entregado para el desarrollo del proyecto, y la lista de datos básicos de partida o parámetros de diseño tales como normas, documentos iniciales, criterios de diseño acordados, materiales a utilizar, etc.

Los cambios de proyecto que sean necesarios serán reflejados por los mismos intervinientes del Proyecto inicial en nuevas Fichas del Proyecto y de Encargo y encargados, cuando sea posible, al mismo Proyectista que realizó el proyecto original, o bien a otro de calificación similar, siempre a criterio del Responsable de la Ingeniería, previa autorización del Jefe de Obra.

#### 2.4.3 RECEPCIÓN DEL PROYECTO

La recepción del proyecto encargado, o de sus diferentes partes, se realizará por los responsables designados al efecto e indicados en la Ficha de Encargo correspondiente.

El Coordinador del Proyecto dejará constancia de la compatibilidad entre los diferentes encargos y fases del proyectos, mediante su firma en cada "Ficha de recepción".

La recepción se realizará visando la documentación enviada por el Proyectista, cumplimentando la "Ficha de recepción", en donde para cada documento o tipo de documentos recibidos, comprobará por muestreo o en su totalidad su identificación, firma, contenido, datos de partida, normativa y métodos de cálculo utilizados, etc. según sea aplicable al tipo de documento recepcionado. Los defectos y no conformidades encontrados en la verificación, se anotarán en las Fichas de Recepción y se seguirán hasta su cierre.

La forma de dejar evidencia de las revisiones realizadas será como norma general, según alguno de los siguientes sistemas:

- Punteo o visado del documento revisado
- Registro en notas de régimen interior o en cualquier otro documento que refleje el resultado de la verificación realizada a un conjunto de documentos.

Cuando el Proyectista termine su intervención y se reciba su trabajo, el Responsable de la Ingeniería emitirá el "Informe de cumplimiento de subcontrato", calificando su actuación.

En el caso de que el proyecto o parte de él se realice por una empresa externa certificada por la Norma UNE-EN-ISO-9001, y se aplique el sistema al proyecto, no es necesario cumplimentar la “Ficha de recepción”. En este caso deberá exigirse a la empresa proyectista, los registros que evidencien la aplicación de su sistema de la calidad al proyecto.

## 2.5 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

El Jefe de Obra mantendrá actualizada la lista de obras en activo con proyecto gestionado por el contratista. La documentación y registros generados por el proceso de control del proyecto, se conservará por el Responsable de la Ingeniería hasta la finalización de la obra.

Finalizada la obra, se incorporará el Proyecto a la documentación final de la misma. Por otra parte, el Responsable de la Ingeniería se responsabilizará del archivo y conservación, de la siguiente documentación y registros:

- Organigrama del Proyecto
- Ficha de Proyecto
- Fichas de Encargo
- Fichas de Recepción
- Relación de documentos del Proyecto

Lista de responsables asignados en cada fase del Proyecto y medios de cálculo utilizados.

## 3. PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO COMPRAS

### 3.1 OBJETO

Definir el método para satisfacer los requisitos del sistema de aseguramiento de la calidad en las compras de materiales, equipos y servicios para las obras, de tal forma que se asegure el cumplimiento de las especificaciones y normas aplicables.

### 3.2 ALCANCE

Aplica a las compras de materiales y equipos, en adelante suministros, y servicios, en adelante subcontratos, que, por su importancia en la calidad de la obra a realizar, se incluyan en el Plan de Aseguramiento de la Calidad de Obra como suministros y actividades sometidas a control.

### 3.3 RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades de cada una de las personas que intervienen en el proceso de compras se describen, para cada una de sus fases, en el texto del procedimiento.

### 3.4 PROCEDIMIENTO

#### 3.4.1 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES

- LISTA DE COLABORADORES CLASIFICADOS (LCC)

Para permitir un conocimiento, lo más preciso posible, del grado de fiabilidad y de las necesidades de mejora globales de los posibles proveedores del Contratista, se establece la Lista de Colaboradores Clasificados (LCC).

Un proveedor que actúe en distintas áreas de actividad claramente diferentes, tendrá un nivel de clasificación asignado en cada una de ellas.

La incorporación de proveedores a la LCC se realizará siguiendo uno o varios de los métodos que se exponen en este apartado, optando en cada caso por el más adecuado, en función de los siguientes criterios:

- Relación con el riesgo que comporta la actividad o suministro a personas y bienes.
- Importe económico de la compra
- Influencia del producto o servicio en la calidad final del contrato.
- Exclusividad del diseño del producto o servicio a adquirir.
- Proximidad geográfica
- Complejidad del producto, elemento o servicio

Los métodos de incorporación y reclasificación de proveedores, son los siguientes:

a) certificados

Se podrán incorporar a la LCC los proveedores que, previa actualización de sus datos de identificación, aporten certificado o documento acreditativo, de acuerdo con las siguientes modalidades:

- a1) Certificado de registro de empresa acreditativo de tener implantado un sistema de aseguramiento de la calidad, según norma de la serie ISO 9000 u otras similares. El proveedor se incorporará a la LCC, en la actividad a que haga referencia el certificado.
- a2) Estar incluido en una lista análoga a la LCC de alguna empresa del sector construcción con certificado de registro de empresa, debiendo indicarse en este caso la empresa de que se trate. El proveedor se integrará en la LCC con la clasificación equivalente con la que figure en aquella.

b) Evaluación de proveedores

Se realizará una evaluación a todos aquellos proveedores con los que se desee colaborar y no estén incluidos en la LCC con la clasificación requerida, siempre que la importancia de la compra así lo aconseje.

La evaluación podrá realizarse de acuerdo con las siguientes modalidades:

- b1) Cumplimentación por parte del proveedor del cuestionario de evaluación. El Departamento de Compras de Central, directamente o a través del Servicio de Compras de la Zona, asesorado si es preciso por el Departamento de Calidad, procederá al envío al proveedor del “cuestionario de evaluación de proveedores”, para su cumplimentación.
- b2) Realización de una auditoria al proveedor: el Departamento de Compras de Central o el Servicio de Compras de la Zona, asesorado si es preciso por el Departamento de Calidad, procederá a la designación del equipo auditor, integrado por personal debidamente cualificado, que,



mediante una visita a sus instalaciones u oficinas, realizará la correspondiente auditoria. Para ello se cumplimentará el “cuestionario de evaluación de proveedores”.

El Departamento de Calidad definirá los requisitos de cualificación requeridos por los auditores de proveedores, y mantendrá una relación de las personas cualificadas para ello.

c) Proveedores esporádicos.

El proveedor declarado "esporádico" en una obra determinada, según se indica más adelante, se podrá incorporar a la LCC en una determinada área de actividad, previa actualización de sus datos de identificación, con el nivel de clasificación obtenido en el informe de cumplimiento realizado al término de su primera colaboración o suministro.

- EVALUACIÓN CONTINUADA DE PROVEEDORES.

Al final de cada suministro o subcontrato sometido a control y los más importantes del resto, el Jefe de Obra cumplimentará el “informe de cumplimiento de cumplimiento de suministro” o el “informe de cumplimiento de subcontrato”, según corresponda, calificando los diferentes aspectos del suministro o subcontrato realizado, y una vez aprobado por el Delegado de Obra o Jefe de Departamento, lo enviará al Servicio de Compras de la Zona, que lo remitirá al Departamento de Compras de Central, para la actualización de la LCC.

- SELECCIÓN DE PROVEEDORES.

La compra de los materiales, equipos o servicios sometidos a control, deberá hacerse a proveedores con el nivel de clasificación adecuado en la Lista de Colaboradores Clasificados (LCC).

### 3.4.2 DEFINICIÓN DEL SUMINISTRO O SUBCONTRATO

- SUMINISTROS

Para todos los suministros (materiales y equipos) que estén incluidos en el Plan de Aseguramiento de la Calidad de Obra y que por tanto están sometidos a control o son los más importantes de la obra aunque no estén sometidos a control, se preparará la correspondiente “especificación técnica y de recepción de suministro (ETRS)”, que se incluirá en la petición de oferta y posteriormente en el contrato o pedido que se establezca. Estos documentos deben ser cumplimentados por la Oficina Técnica de Obra y el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, con las ayudas necesarias y aprobada por el Jefe de Obra, y en ellos se describirá, entre otros aspectos, la identificación, condiciones técnicas y normativa aplicables y los aspectos a comprobar en la recepción.

Para el suministro de materiales que cuenten con certificado de Calidad, (como por ejemplo, AENOR, etc.), se exigirá y se incorporará como un registro de calidad, una copia de dicho certificado referido a la partida enviada a obra.

En el caso de materiales o equipos suministrados por el cliente, se elaborará también la correspondiente especificación técnica y de recepción de suministro, una copia de la cual se entregará al cliente o su representante.

- SUBCONTRATOS.

Según se vaya disponiendo de información completa sobre el contenido de los subcontratos que se relacionan en el Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), se establecerá para cada uno de ellos una "especificación de subcontrato (ES)", donde se describirá, entre otros aspectos, la identificación y condiciones técnicas y normativa de aplicación, sus interfases con otras actividades, las fechas de comienzo y final así como hitos parciales de acuerdo con el Programa de Obra, y los controles de recepción de la actividad (pruebas finales, etc).

Esta "especificación de subcontrato" debe ser cumplimentada por la Oficina Técnica de Obra y el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de Obra, con las ayudas necesarias, y aprobada por el Jefe de Obra. Se incluirá en la petición de oferta a los proveedores y posteriormente en el pedido o contrato de compra que se establezca.

Paralelamente con cada "especificación de subcontrato", y para cada uno de los materiales sometidos a control a suministrar por el subcontratista, se elaborará la correspondiente "especificación técnica y de recepción de suministro", en forma análoga a la señalada en el apartado anterior.

### 3.4.3 VERIFICACIÓN DEL SUMINISTRO O SUBCONTRATO.

- SUMINISTROS.

Serán objeto de inspecciones de recepción todos los materiales y equipos que, por su naturaleza, función en la obra, importancia económica o indicaciones del cliente, se decida someter a control y así se indique en la «lista de materiales objeto de control, trazabilidad o manipulación» del PAC.

La recepción de cada material o equipo comprado directamente por la empresa que sea objeto de control, se realizará por cada envío o unidad de transporte, cumplimentando el formato "Informe de recepción de suministro", obtenido de la correspondiente "especificación técnica y de recepción de suministro (ETRS)", de manera que haya en primer lugar una recepción física del suministro (albarán, documentación, embalaje, etc.), y posteriormente las inspecciones, ensayos o comprobaciones previstas. En los subcontratos donde se suministren materiales o equipos, así como en los suministrados por el cliente, la recepción de éstos se hará de igual manera que lo indicado anteriormente para los materiales o equipos comprados directamente por la empresa, cumplimentando el informe de recepción de suministro correspondiente.

Para el caso de materiales cuyo suministro se haga mediante envíos repetitivos (cemento, hormigón, ladrillos, baldosas, etc.), la recepción podrá documentarse en el propio albarán, utilizando el correspondiente "Informe de recepción de suministro", como guía y lista de las comprobaciones a realizar. En el albarán se consignará:

- Número de la ETRS que corresponda.
- Fecha y hora de la recepción.
- En caso de toma de probetas para ensayo, indicación de este hecho y resultado si fuera inmediato.
- La palabra "aceptado" o una A.
- Firma de la persona que ha realizado la inspección.

La recepción se documentará por el personal designado al efecto por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de Calidad, de acuerdo con lo anterior, y será objeto de aprobación por este o por el Jefe de Producción.

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad gestionará la verificación de la documentación de origen, así como la toma de muestras de materiales según el correspondiente programa de ensayo, cuidando que se cumplan las condiciones de almacenamiento y manejo decididas.

Si alguna de las comprobaciones da origen a un "pendiente" o un "rechazo" la recepción se documentará necesariamente con un "informe de recepción" y se separarán a una zona especialmente destinada al efecto o se identificarán convenientemente, todo ello conforme a lo establecido en el procedimiento "No conformidades, acciones correctoras y acciones preventivas".

- SUBCONTRATOS.

La verificación de los procesos, o partes de ellos, a realizar en condiciones controladas y que son objeto de subcontrato se realizará según las condiciones expuestas en el procedimiento "Inspección" que establece la elaboración de los "programas de puntos de inspección (PPI)" y de los "programas de ensayo (PE)" y su cumplimiento a través de la "ficha de inspección".

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, al final de cada proceso sometido a control, comprobará la realización de las inspecciones y ensayos finales, así como la documentación de inspección y control, redactando un protocolo de cierre del proceso, calificándolo de APTO, NO APTO o PENDIENTE.

En los subcontratos donde se suministren materiales o equipos sometidos a control, así como en los suministrados por el cliente, la recepción de éstos se hará de igual manera que lo indicado para los materiales o equipos comprados directamente por la empresa, cumplimentando el informe de recepción de suministro correspondiente.

### 3.5 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

La gestión y archivo de la documentación y de los registros de la calidad de obra se realizará de acuerdo con las directrices establecidas en los procedimientos "control de la documentación" y "Archivo".

## 4. PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO- ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO

### 4.1 OBJETO

Establecer el sistema que permita el control del acopio, del almacenamiento y de la manipulación de los materiales o equipos a utilizar en la ejecución de la obra.

### 4.2 ALCANCE

Aplica a los materiales y equipos que, por su influencia en la Calidad final de la obra, deben ser objeto de seguimiento y control en sus procesos de manipulación y almacenamiento.

### 4.3 RESPONSABILIDADES

- JEFE DE OBRA
  - Definir los materiales o equipos que requieran procedimientos específicos.
  - Designar la persona que elaborará cada procedimiento, colaborando en su redacción y aprobándolo finalmente.
  - Habilitar los medios y equipos necesarios para llevar a efecto los procedimientos.
- JEFE DE LA UNIDAD DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- Colaborar con el Jefe de Obra en la redacción de la lista de materiales y equipos que requieran procedimientos.
- Realizar la revisión de los procedimientos y una vez aprobados por el Jefe de Obra gestionar su distribución, archivo y modificaciones.
- Gestionar la documentación de calidad originada por la reparación de las anomalías detectadas en la recepción.

- RESPONSABLE DEL ALMACÉN

- Llevar el control del almacén cuidando que se cumplan los requisitos de los procedimientos específicos, manteniendo en todo momento los materiales y equipos identificados y dentro de cada uno de ellos sus diferentes partidas, especialmente si hay diferentes características, fechas de caducidad, etc.
- Vigilar que las condiciones de conservación se mantengan, haciendo inspecciones periódicas.
- Vigilar y mantener en buen estado los equipos de manipulación.

#### 4.4 PROCEDIMIENTO

##### 4.4.1 4.1. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

Todos los materiales y equipos que se vayan a incorporar de manera permanente en obra, deberán manejarse y almacenarse de manera que se evite su deterioro.

Previamente a la llegada de los productos, se establecerán las zonas de almacenamiento de cada uno de ellos, en función de sus características y de forma que permita una adecuada protección y conservación hasta su utilización.

a) MATERIALES que necesitan protección o aislamiento del medio exterior.

- Cementos
- Yesos u otros aglomerantes
- Acero de pretensado
- Pinturas
- Selladores de juntas
- Elementos de instalaciones
- Equipos
- Otros análogos

Todos estos materiales se mantendrán aislados del medio exterior, de la manera más adecuada para cada uno de ellos.

b) Materiales que no necesitan protección o aislamiento del medio exterior.

- Estos materiales se almacenarán de forma que se evite su contaminación o deterioro.
- c) Materiales y elementos que pueden necesitar condiciones de almacenamiento especiales (humedad y temperatura).
- Electroodos.
- Materiales de soldadura.
- Otros análogos.

En general el manejo de los materiales y equipos debe ser tal, que no altere su estructura y puedan utilizarse posteriormente en la forma prevista. Esto puede significar cuidados especiales para evitar la rotura global o de los bordes o salientes de los elementos manejados, la rotura de sus embalajes o protecciones de fábrica, deformaciones, deterioros superficiales, disgregaciones y contaminaciones en materiales granulares, etc.

De acuerdo con las características de los materiales y las disponibilidades, se destinarán locales, espacios cubiertos, silos, cubas calorifugadas, zonas acotadas, etc., que permita el almacenamiento de los distintos tipos de materiales en perfecto estado de conservación.

Al depositar el material en el almacén, se hará su identificación como tal y, en caso necesario, de las distintas partidas de suministro, llevándose un control adecuado de las entradas y salidas. Periódicamente se realizará una inspección para comprobar el buen estado de las condiciones de almacenamiento.

En los materiales que tengan caducidad hay que tener perfectamente identificadas las partidas de suministro, evitando que se mezclen, y dando salida al material en el orden en que ha sido recibido.

Una vez definidas las zonas de almacenamiento para los distintos materiales y teniendo en cuenta las características de los mismos, deben disponerse en cada zona de los elementos y cuidados necesarios para su buena conservación, como por ejemplo:

- Para evitar humedades y contaminación del suelo:
  - Colocación de durmientes que aíslen.
- Para evitar que se mezclen partidas distintas:
  - Separadores físicos en materiales sueltos o espacios en materiales sólidos no desplazables.
- Para evitar humedades de lluvia:
  - Lonas o plásticos que protejan el material.
- Para evitar deformaciones y roturas:
  - Espacios de separación adecuados, apilando el material de forma que no se produzcan sobrecargas excesivas, y utilizando separadores, cuñas, etc.

Se vigilará en la recepción de materiales y equipos, el estado de los embalajes o recipientes de envasado, (sacos, cajas palets, etc.), rechazando los elementos que hayan sido afectados, y adoptando las medidas necesarias para evitar que los no afectados, lo sean durante el período de almacenamiento, posterior manipulación y transporte al punto de utilización o puesta en servicio.

Para la manipulación y almacenamiento de los materiales y equipos que por su sensibilidad, trascendencia en la calidad de la obra, carácter crítico, perecedero o alto valor del mismo sea conveniente, se elaborará un procedimiento específico para el desarrollo de estas actividades, describiéndose en el mismo cuantos equipos, herramientas y útiles sean necesarios.

Asimismo, cuando el material o equipo lo requiera, se exigirá al suministrador la observancia de precauciones en la manipulación, almacenamiento y transporte, mediante su inclusión en las especificaciones del pedido.

- **PROTECCIONES DE LAS UNIDADES Y PARTES DE OBRA TERMINADAS**

En el Plan de Aseguramiento de la Calidad de cada obra, quedarán definidas las protecciones, barreras o elementos de restricción de acceso o de identificación de las partes de obra que, una vez terminadas, estén pendientes de ser entregadas al Cliente. Estas medidas serán acordadas con el Cliente, y serán programadas y realizadas como una fase más de los trabajos definidos en el Plan de Aseguramiento de la Calidad de Obra.

#### 4.5 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

La gestión y archivo de la documentación y de los registros de calidad de los acopios y almacenamiento se realizará de acuerdo con las directrices establecidas en los procedimientos “Control de la documentación” y “Archivo”.

### 5. PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO INSPECCIÓN

#### 5.1 OBJETO

Establecer el plan y el sistema de inspecciones y pruebas finales de procesos de construcción y el sistema de ensayos de materiales, para confirmar su adecuación a lo previsto en el proyecto y programa de trabajos y demás documentos aplicables.

#### 5.2 ALCANCE

Aplica a los materiales, servicios y unidades de obra sometidos al Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC).

#### 5.3 RESPONSABILIDADES

Además de las indicadas en el texto del procedimiento, el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de Calidad, cuidará hasta la finalización de la obra, de la organización y custodia de los programas y pruebas y registros de inspección y ensayo realizados.

La distribución y control de los Programas de Puntos de Inspección (PPI) y Plan de Ensayo (PE) es responsabilidad del Jefe de la Unidad de Aseguramiento de Calidad, quien remitirá copia a los subcontratistas y proveedores correspondientes, al representante del cliente en los casos que así se acuerde, al Jefe de Obra, al Jefe de Producción y al Jefe de Oficina Técnica de Obra.

## 5.4 PROCEDIMIENTO

### 5.4.1 INSPECCIÓN Y ENSAYOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

#### • PROGRAMACIÓN DE LAS INSPECCIONES Y ENSAYOS

En el PAC, se indicarán las actividades o procesos que, por su importancia en la calidad de la obra, deban estar sujetas a control, en la lista de “unidades de obra sometidas al PAC”.

Para cada una de estas actividades se preparará, con la antelación suficiente, los correspondientes

“programas de puntos de inspección (PPI)”.

Asimismo, para cada material sometido a ensayo, se cumplimentará el correspondiente “programa de ensayo (PE)”, o bien se adjuntará el documento conjunto Programa de Ensayos, convenientemente firmado, fechado y paginado.

En cualquier caso, en el PAC debe reflejarse el Programa de Ensayos, actualizado con los acuerdos que en cada momento se puedan establecer con el Cliente en materia de ensayos, y como mínimo cumpliendo la normativa obligatoria vigente

En el caso de ensayos de hormigones estructurales, es necesario definir los lotes para cada tipo de elemento estructural para asegurar un correcto control de su resistencia, de acuerdo a lo establecido en el procedimiento “Identificación y Trazabilidad”.

#### - Realización de las inspecciones y ensayos

Previamente el comienzo de cada actividad o proceso a realizar en condiciones controladas, se prepara la “ficha de inspección” a partir de las pautas de control establecidas en los PPI, indicando las operaciones de inspección a realizar, los criterios de aceptación y la documentación concreta de referencia y su revisión.

La identificación de estas fichas de inspección será unívoca con cada actividad o fase a controlar y con cada zona o sector de la obra, de acuerdo con la división geográfica que, en cada caso, se establezca. En cualquier caso deberán incluir el número identificativo PPI correspondiente.

El seguimiento de los procesos realizados por los subcontratistas se controlará y registrará de manera análoga al de los procesos realizados con medios propios.

El resultado de los controles realizados por los responsables designados en los PPI, para cada operación de inspección (encargados, capataces o jefes de equipo responsables de la ejecución, o los inspectores de calidad), que puede ser APTO o PENDIENTE, se indicará en la correspondiente ficha de inspección que constituirá el registro de seguimiento real de la ejecución del proceso

Asimismo los resultados de los ensayos, para los que no se establece un formato predeterminado, constituirán registros de calidad.

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, finalizada cada actividad objeto de control, comprobará la realización de las inspecciones o ensayos finales previstos como tales en los PPI y PE correspondientes según se especifica en el apartado. “Plan de las actividades de control y pruebas finales”, como por ejemplo:

- Pruebas de carga en elementos estructurales.
- Comprobaciones geométricas.
- Pruebas de funcionamiento de instalaciones.
- Cualquier otro control “a posteriori”

Igualmente, el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, realizará la comprobación de la documentación global de inspección y control originada, y redactará un "protocolo de cierre de proceso", de acuerdo al resultado de las inspecciones y ensayos realizados, calificándolo de APTO, NO APTO o PENDIENTE.

Los trabajos proseguirán, se pararán o rectificarán, según el resultado de la inspección o ensayo realizado. Los elementos encontrados no conformes o con defectos se marcarán e identificarán convenientemente hasta que se adopte una resolución al respecto, todo ello de acuerdo a lo indicado en el capítulo "No conformidades, acciones correctoras y acciones preventivas" de este PAC.

#### 5.4.2 PLAN DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL Y PRUEBAS FINALES

En este apartado se describe el sistema para garantizar, por medio de los correspondientes controles y pruebas finales, que las unidades ejecutadas y finalizadas, cumplen los requisitos del Contrato que se exigen para prestar correctamente el servicio para que el que hayan sido proyectadas.

El sistema que se define, es de aplicación a todas las actividades de control y pruebas a realizar para la recepción final, después de su ejecución, de las unidades de obra que se relacionan para ser sometidas a controles y pruebas finales.

La realización de las pruebas finales, será previamente programada definiéndose los documentos aplicables para su realización, el tipo de control, ensayo o prueba final a realizar en cada caso, y las Normas de ejecución con expresión de la frecuencia y criterios de aceptación o rechazo.

Las pruebas finales se llevarán a cabo por personal cualificado, y se dejará constancia escrita que se archivará y registrará adecuadamente.

Estas actividades se realizarán según el proceso siguiente:

- PROGRAMACIÓN DE LAS PRUEBAS FINALES

La programación de los controles y pruebas finales a realizar, corresponde a la Unidad de la Aseguramiento de Calidad cuyo Jefe designará a la persona que debe ser responsable de su elaboración, en base a la información incluida en los documentos del Proyecto, especificaciones, códigos y normas aplicables y con la colaboración si procede de la línea de producción.

Para la programación de estas actividades, se utilizará el mismo formato que para los Programas de Puntos de Inspección, incluyendo en los mismos la siguiente información:

- NOMBRE Y REFERENCIA DE LA OBRA.
  - Nombre de la unidad a controlar.
  - Secuencia de los controles, ensayos o pruebas a realizar.
  - Procedimiento o Norma aplicable para la ejecución de los ensayos. D Frecuencia de realización de los mismos.
  - Criterios de aceptación o rechazo y observaciones.

Una vez redactado el documento, con las aportaciones de otras secciones de la obra, será revisado por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad y, si así es requerido, enviado a otras personas para sus comentarios y observaciones. Finalmente se aprobará por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, y se distribuirá de forma controlada a aquellas personas u organizaciones implicadas en el proceso.

- REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS FINALES



La realización de las pruebas finales incluidas en los documentos citados anteriormente, es responsabilidad de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, que coordinará la ejecución de las mismas y la colaboración de Entidades Externas si son necesarias.

El seguimiento y documentación de la realización de las pruebas, se reflejará en el "Parte de Inspecciones". Estos registros se archivarán adecuadamente, según lo indicado para ellos en este PAC, y pasarán a formar parte del Informe de Calidad.

Si los resultados de los controles o pruebas no son aceptables, la Unidad de Aseguramiento de la Calidad abrirá un Informe de No Conformidad, que será tratado de acuerdo al procedimiento "No conformidades, acciones correctoras y acciones preventivas" de este PAC.

El estado de realización de las diferentes pruebas finales, será controlado por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de Calidad.

- PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DE PRUEBAS FINALES

Cuando los controles o pruebas finales a realizar sean de difícil operativa, precisen la utilización de equipos sofisticados o no estén descritos en normas o códigos existentes, se elaborarán procedimientos específicos para su realización.

Estos procedimientos se redactarán, con la colaboración del Servicio Técnico, por la persona designada por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, quien los aprobará.

El procedimiento incluirá en su desarrollo los siguientes aspectos:

- Frecuencia de realización.
- Características a controlar.
- Valores nominales y tolerancias. Criterios de aceptación o rechazo.
- Equipos a utilizar.
- Método operativo.
- Registros a cumplimentar.
- Normas específicas para la realización de la prueba.

#### 5.4.3 ESTADO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO DURANTE LA EJECUCIÓN

El seguimiento del estado de inspección y ensayo de los elementos resultantes de las distintas actividades, que se realicen en obra o fuera de ella para ésta, y de los materiales y equipos, se realizará de forma que se asegure que en cada momento se conozca si se han superado las inspecciones o ensayos requeridos.

Para ello es necesario identificar previamente el elemento y su situación en obra de manera unívoca con la actividad, según la división geográfica en zonas y sectores que de la misma se haya realizado.

Para conocer el estado de inspección y ensayo se podrán seguir diferentes métodos, según la naturaleza de la actividad y de la complejidad de la división geográfica de la obra:

En los casos más sencillos, mediante el archivo de las fichas de inspección y de los resultados de los ensayos realizados durante la construcción, debidamente identificados, según se indica en el apartado anterior.

En los casos más complejos, mediante indicaciones gráficas (a colores) en esquemas, croquis o planos o mediante anotaciones en tablas o formatos preparados al efecto.

Complementariamente a lo anterior, tal y como se indica en el apartado anterior, se realizará un protocolo de cierre de la actividad, calificándola de APTA, NO APTA o PENDIENTE en función de los resultados de la totalidad de ensayos e inspecciones realizados.

En actividades sujetas a trazabilidad, estos registros del estado de inspección y ensayo, se complementarán de acuerdo a lo establecido en el procedimiento "Identificación y Trazabilidad". En hormigones estructurales el seguimiento del estado de ensayo se realiza en base a la información del formato "Registro de control y trazabilidad de hormigones".

## 5.5 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

Los programas de puntos de inspección, los programas de ensayo, las fichas de inspección y los resultados de los ensayos, serán considerados como documentos o registros de calidad y como tales custodiados en la obra bajo la responsabilidad del Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad hasta su finalización y posterior incorporación a la documentación final de obra.

## 6. PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO EQUIPOS

### 6.1 OBJETO

Describir el proceso para conservar las máquinas e instalaciones de obra conforme al plan de mantenimiento, definido según las prescripciones técnicas y las recomendaciones dadas por los fabricantes en sus manuales, para procurar que los procesos de la obra no se vean interrumpidos por averías, consecuencia de falta de mantenimiento.

Definir y fijar las normas que regulan la sistemática de actuación referente a los equipos de inspección, medición y ensayo, en adelante equipos IME, para asegurar en todo momento su correcto funcionamiento, así como establecer el sistema necesario de registro documental.

Aplica a las máquinas y elementos de transporte más importantes del Inventario de Maquinaria y Elementos de Transporte del Contratista y a determinados equipos de laboratorio para ensayos de suelos, hormigones o aglomerados bituminosos, a los equipos de topografía, y a los elementos de medida de las plantas de producción de hormigones y aglomerados, correspondientes a instalaciones del Contratista utilizados en las obras.

Los pequeños equipos e instrumentos de medida en obra, como niveles de burbuja, cintas métricas, termómetros, etc., se revisarán al comienzo de los trabajos y serán sustituidos por otros, siempre que presenten un grado de deterioro que pueda afectar a la calidad de la medida a realizar.

Los equipos de inspección, medición y ensayo de terceros utilizados en obra, serán controlados de manera análoga a lo indicado para los propios.

La maquinaria ligera estará sujeta a un mantenimiento correctivo elemental del cual no será necesario llevar un registro documental.

### 6.2 RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades se describen en el texto del procedimiento.

## 6.3 PROCEDIMIENTO

### 6.3.1 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.

- IDENTIFICACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

Para los equipos que el Contratista disponga para la ejecución de la obra, se establecerá el plan de mantenimiento de cada uno de ellos a través de los respectivos Departamentos encargados de la maquinaria de las Empresas que forman el Contratista. Dicho plan estará establecido a partir de la documentación técnica facilitada por los fabricantes de las máquinas y de la propia documentación de las Empresas (estudios, pruebas, historiales, informes de obra y cuanto conforma el conjunto documental).

- REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Las operaciones de mantenimiento, se realizarán por el Servicio de Maquinaria del Contratista. La realización de las operaciones se comunicará al Jefe de Obra para coordinar el momento de llevarlas a cabo.

Las operaciones de mantenimiento con frecuencias inferiores a una establecida y las de engrase, podrá realizarlas el propio maquinista o conductor, no siendo obligatorio dejar un registro documental, ya que se consideran operaciones habituales propias de la labor que desempeñan.

Las restantes operaciones se harán previa programación del trabajo asignado al personal encargado de su ejecución. Para ello se efectuará semanalmente la toma de horas o kilómetros del equipo afectado, para, en base a ella editar las ordenes de trabajo de mantenimiento que periódicamente deban hacerse.

Se utilizarán los medios adecuados en cada caso (equipos móviles de engrase, aparatos de medida y comprobación, herramientas, utillaje, bombas manuales, etc.), así como fotocopias de las fichas de conservación y de la documentación específica de cada máquina cuando sea necesario.

- REGISTRO DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Las operaciones de mantenimiento con frecuencias superiores a una que se realicen en las máquinas, quedan registradas en las órdenes de trabajo cumplimentadas, las cuales una vez visadas, se guardarán temporalmente hasta el traspaso de la información a la ficha de control establecidas al efecto.

La información contenida en estas órdenes de trabajo cumplimentadas, se traspasará periódicamente a las fichas de control correspondientes a: “control de aceites y filtros”, “control de engrase” y “control de conservación”.

Estos registros formarán parte del historial de mantenimiento del equipo, y serán visados por el responsable asignado. Igualmente le corresponderá la puesta al día del correspondiente expediente de conservación.

### 6.3.2 CONTROL DE EQUIPOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y ENSAYO.

- GESTIÓN DE LA CALIBRACIÓN

La gestión y seguimiento de la calibración de los equipos IME, se realizará, en el caso de los equipos adquiridos por el propio Contratista, según lo establecido en este Capítulo, y en el caso de los equipos suministrados por cada una de las Empresas que forman parte del Contratista, según el procedimiento establecido en el Sistema de la Calidad de la respectiva Empresa suministradora del equipo.

En el caso de la adquisición de un equipo IME por parte del Contratista, esta será la encargada de recibirlo e identificarlo, incluyéndolo en el inventario correspondiente. Se solicitará al fabricante o distribuidor, certificado de calibración inicial que será conservado en el expediente del equipo.

El Contratista elaborará y mantendrá actualizada la lista general de los equipos de inspección, medición y ensayo disponibles en el Contratista, tanto de los adquiridos por ella misma, como de los suministrados por alguna de las Empresas. En dicha lista figurará como mínimo la siguiente información:

- Código del equipo
- Tipo de equipo, marca y modelo
- Número de fabricación o identificación
- Asignación del equipo
- Periodo de calibración
- Fecha de la última calibración
- Fecha prevista de la próxima calibración
- Observaciones

El Contratista revisará mensualmente la lista de equipos a ella asignados, señalando aquellos equipos a calibrar en el mes, o que están pendientes de calibrar por alguna causa.

Para cada equipo de inspección, medición y ensayo, se prepara un expediente que contendrá:

- Manual de operación e instrucciones
- Ficha de seguimiento de calibraciones y verificaciones
- Último certificado de calibración, si se calibra externamente
- Última ficha de calibración interna, en su caso
- Fichas de verificación interna desde la última calibración

Este expediente se conservará en el Contratista y acompañará al equipo cuando éste sea enviado a otro destino. Esta condición es adicional a las que se establezcan para los expedientes de los equipos suministrados por las Empresas del Contratista en el procedimiento de su respectivo Sistema de la Calidad.

- CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN

Los equipos IME serán objeto de calibración con la periodicidad establecida por el Contratista, con un periodo máximo de dos años. Se realizarán además calibraciones no programadas cuando durante alguna verificación se detecten errores, o por reparaciones del equipo que requieran calibración posterior.

Las calibraciones pueden ser externas o internas. Son calibraciones externas las realizadas por entidades ajenas al Contratista y a las Empresas que la componen. En el caso de calibraciones externas, el Contratista directamente (en el caso de equipos adquiridos por ella misma) o a través del Servicio que corresponda de la Empresa a la que pertenezca el equipo, enviará el equipo a la entidad externa que realizará la calibración, y una vez calibrado lo recibirá junto al correspondiente certificado de calibración.

Se consideran calibraciones internas las realizadas por personal del propio Contratista o de las Empresas que la forman, al cual es asignado el equipo en cuestión, respetando los plazos y requisitos, y siguiendo los procedimientos oficiales de calibración publicados aplicables.

En caso de establecer la realización de calibraciones internas y no disponer de un procedimiento oficial aportado por alguna de las Empresas del Contratista, el Contratista elaborará un procedimiento, que estará sujeto a distribución controlada, en el que se indique:

- Objeto
- Campo de aplicación
- Condiciones generales
- Reconocimiento previo
- Método de calibración
- Periodicidad
- Resultados de la calibración

Los resultados de cada calibración se registrarán en el correspondiente certificado de calibración, en caso de tratarse de una calibración externa. Si la calibración es interna, se registrará en la "Ficha de verificación/ calibración interna de equipo IME", a la que, si es necesario, se adjuntarán los cálculos y resultados de la calibración. El original del certificado o de la ficha de calibración interna, se incorporará al expediente del equipo, donde se conservará junto con el certificado de la anterior calibración

Además de las calibraciones, el responsable del equipo realizará verificaciones del correcto funcionamiento del mismo entre dos calibraciones sucesivas. En los equipos topográficos se realizará al menos una verificación trimestral documentada.

Para llevar a cabo las verificaciones documentadas, se utilizarán procedimientos elaborados al efecto y distribuidos controladamente por el Servicio correspondiente de la Empresa del Contratista que suministra el equipo o, en caso de estar suficientemente claras, se seguirán las recomendaciones contenidas en el Manual de Instrucciones del fabricante. El resultado de cada verificación se documentará en la "Ficha de verificación/ calibración interna de equipo IME", y será conservado en el expediente del equipo y sus copias, junto con las verificaciones realizadas entre las dos últimas calibraciones

La calibración prevista en una fecha, podrá retrasarse cuando la situación y envío del equipo a calibrar pueda producir retrasos en la ejecución de la obra. Este retraso deberá ser el menor posible, y durante el mismo las verificaciones se realizarán mensualmente

El Contratista cumplimentará la "Ficha de seguimiento de calibraciones y verificaciones de equipo IME", donde se registrarán las calibraciones y verificaciones realizadas en el equipo. Esta ficha se archivará en el expediente de cada equipo y sus copias y se conservará durante toda su vida útil.

- IDENTIFICACIÓN DEL ESTADO DE CALIBRACIÓN

Todo equipo IME llevará pegada la etiqueta de calibración vigente indicando la fecha de la última calibración realizada.

A la recepción de un equipo de nueva adquisición, se colocará la etiqueta de calibración, correspondiente al certificado de calibración inicial facilitado por el fabricante o distribuidor, indicando la próxima calibración. Después de cada calibración sucesiva, se sustituirá la etiqueta antigua por una nueva con los datos de fecha actualizados.

Si al realizarse una verificación de un equipo IME se detecta una anomalía en su funcionamiento, el responsable del equipo lo identificará con la etiqueta de equipo "Fuera de calibración", hasta su reparación y nueva calibración, quedando inmovilizado hasta entonces e impedido su uso.

- COORDINACIÓN CON EL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE OBRA.

Se incluirá en el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra, la "Lista de equipos de inspección, medición y ensayo", para los equipos de topografía, laboratorio e instrumentos de medida, incluso los incorporados a plantas de producción de hormigones y de aglomerados bituminosos que se decidan incorporar a la obra.

El Jefe de Obra se asegurará que. los equipos que en ella trabajen, están adecuadamente calibrados y verificados, para lo cual solicitará al Servicio correspondiente de la Empresa que suministra el equipo, copia de las fichas de seguimiento de calibraciones y verificaciones de equipos IME, que correspondan a los que allí se utilicen, para su archivo en el PAC.

Asimismo se archivará en el PAC, una copia de las fichas de verificación/ calibración interna, correspondientes a las verificaciones que hayan sido realizadas por el responsable del equipo durante el tiempo que ha estado asignado a la obra

En el caso de tratarse de equipos alquilados, solicitará y conservará en el PAC copia de los certificados de calibración de los mismos.

Para las actividades de inspección, medición y ensayo subcontratadas, deberá verificarse el estado de calibración de los equipos empleados por el laboratorio o entidad subcontratada, para realizar los ensayos o medidas, mediante la solicitud del certificado de acreditación como entidad de inspección, o los certificados de calibración de los equipos utilizados.

#### 6.4 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

El Contratista conservará actualizada la lista general de los equipos de inspección, medición y ensayo de la Empresa. En caso de que esta lista se elabore y conserve en archivos informáticos, no será necesario su archivo en soporte papel

Por cada equipo asignado al Contratista, se conservará un expediente con la documentación indicada en el respectivo apartado de este Capítulo, que acompañará al equipo cuando este se envíe a otro destino

En el Plan de Aseguramiento de la Calidad de Obra se incluirán los siguientes documentos y registros relacionados con este procedimiento:

- Lista de equipos de IME que se incorporen u operen en la obra. Se incorporarán a la documentación final de la calidad.
- Copia de las fichas de seguimiento de calibraciones y verificaciones de equipos IME que se incorporen u operen en la obra. Se archivarán hasta la elaboración de la documentación final de la calidad.
- Copia de las fichas de verificación/ calibración interna de equipo IME, que correspondan a las verificaciones realizadas durante el tiempo de permanencia del equipo en la obra. Se archivarán hasta la elaboración de la documentación final de la calidad

### 7. NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTORAS Y ACCIONES PREVENTIVAS

#### 6.5 OBJETO

Establecer la sistemática de actuación para el tratamiento de no conformidades y defectos, y el sistema de actuación para la adopción, seguimiento y cierre de acciones correctoras y preventivas, de manera que se evite la repetición de no conformidades y desviaciones y la aparición de nuevas no conformidades y desviaciones, respectivamente.

#### 6.6 ALCANCE

Aplica a las no conformidades y defectos detectados durante los procesos de recepción, almacenamiento, acopio y ejecución de las obras y a las acciones correctoras y preventivas relativas a la aplicación del Plan de Aseguramiento de la Calidad.

Las desviaciones relacionadas con la aplicación del sistema de la calidad, se documentan en los correspondientes informes de auditoria interna de la calidad, y se abren, registran, tratan y cierran según lo indicado en el capítulo “Auditorias Internas y revisión del sistema” de este PAC.

Las acciones correctoras para corregir las causas que originan las desviaciones documentadas en informes de auditoria interna de la calidad, se tratarán igualmente de acuerdo al capítulo “Auditorias internas y revisión del sistema” de este PAC.

## 6.7 RESPONSABILIDADES

- JEFE DE LA UNIDAD ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
  - Clasificar las No Conformidades en sus diferentes grados.
  - Abrir los “informes de no conformidad” de obra y gestionar su tratamiento
  - Comunicar al Cliente, cuando así se haya acordado, las medidas a adoptar y gestionar su aprobación.
  - Cerrar los “informes de no conformidad” de obra y proceder a su distribución.
  - Autorizar la continuidad de los trabajos de obra, en los casos en que se hubiera requerido su paralización
  - Archivar los “informes de no conformidad” y la “relación de no conformidad y defectos”.
  - Preparar trimestralmente los “informes periódicos de no conformidad de Obra”.
  - Elaborar los “informes de acciones correctora-preventiva”.
  - Documentar el cierre de los “informes de acciones correctora-preventiva”
  - Archivar los “informes de acciones correctora-preventiva”.
- JEFE DE OBRA
  - Autorizar La implantación de acciones para subsanar o reparar defectos y no conformidades de obra.
- DELEGADO DE OBRA
  - Analizar los “resúmenes de no conformidades” de la Obra.
  - Establecer las acciones correctoras y preventivas derivadas del análisis de los “resúmenes de no conformidades”.
  - Aprobar la apertura y cierre de los “informes de acción correctora-preventiva”.

## 6.8 PROCEDIMIENTO

### 6.8.1 NO CONFORMIDADES

- IDENTIFICACIÓN DE NO CONFORMIDADES Y APERTURA DE INFORMES

Los materiales, unidades o productos que ensayados, examinados o inspeccionados, se encuentren por debajo del nivel de calidad mínimo requerido, serán considerados como no conformes hasta que sean corregidos al nivel de calidad requerido o, en su caso, desechados.

Las no conformidades y defectos de obra (en adelante NC) que sean detectados por el cliente o su representante, por personal de la obra o por cualquier otra persona de la Empresa, deberán ser comunicados para su tratamiento al Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, determinará el grado de la NC y, para las que resulten críticas y mayores, procederá a la apertura del “informe de no conformidad”, dando comunicación

inmediata al Jefe de Obra. El número del informe deberá quedar registrado en la documentación de inspección o recepción correspondiente.

El “informe de no conformidad” se distribuirá, una vez abierto, al responsable afectado y, si se estima conveniente, a las personas, ingeniería ó departamento especializado, que en cada caso tengan competencia técnica al respecto, para que propongan las acciones a adoptar para subsanar la NC y, en su caso, la acción correctora que evite su repetición.

El cliente recibirá para su revisión y aceptación, en los casos acordados, una copia del “informe de no conformidad” con la propuesta de acciones a emprender.

No será necesario preparar “informe de no conformidad” en las NC que admitan una recuperación total de la calidad del elemento o material, mediante el uso de los mismos medios que los aplicados durante su realización inicial, tales como:

- Falta de compactación en suelos, advertida antes de proseguir con nuevas capas.
- Las armaduras o encofrado fuera de tolerancias en su posición, advertidas igualmente antes del proceso de hormigonado.
- Ligeros errores geométricos en excavaciones y refinados de taludes.
- Otras similares

No será tampoco necesario elaborar “informes de no conformidad” para las NC en los que la decisión de rechazar sea inmediata.

Las NC menores ó leves, o aquellas en que la decisión de rechazar sea inmediata,, serán descritos como “observaciones” en los registros de recepción de suministro o en las fichas de inspección del proceso en que se hayan producido.

Esta descripción deberá realizarla el encargado o responsable de su inspección y control.

Las NC críticas o mayores descubiertas en visitas de inspección a los talleres o fábricas de los proveedores de materiales o equipos, se documentarán en el formato “informe de no conformidad” por el técnico responsable del seguimiento del elemento afectado y visados por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.

Los materiales y equipos encontrados no conformes o con defectos en la inspección de recepción, se separarán a una zona destinada al efecto o se identificarán convenientemente y no serán utilizados hasta el cierre de la NC.

Análogamente los elementos incluidos en procesos de obra encontrado NC, se marcarán e identificarán convenientemente hasta que se adopte una resolución al respecto.

#### • RESOLUCIÓN Y CIERRE DE NO CONFORMIDADES

Una vez implantadas las acciones propuestas en el “informe de no conformidad” el Jefe de Unidad de Aseguramiento de la Calidad, procederá a su cierre, después de subsanado ó reparado el elemento no conforme, previa inspección del mismo. El cierre deberá contar con la aprobación del cliente, en los casos acordados y siempre que la no conformidad hubiera sido detectada por éste ó su representante.

El “informe de no conformidad” debe ser autorizado, en sus diferentes fases, mediante la correspondiente firma de acuerdo con lo siguiente:

- Apertura del informe: por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.
- Autorización de la implantación de acciones: por el Jefe de Obra y Cliente, si procede.



- Cierre de la no conformidad: por el Jefe de Aseguramiento de la Calidad y Cliente, si procede.

Los “informes de no conformidad” relativos a obra se distribuirán, una vez cerrados, por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, al responsable afectado y, si así se hubiese acordado, al Cliente.

Las NC aparecidas en obras que no haya sido preciso documentar en “informe de no conformidad”, se cerrarán cuando proceda en el propio registro de recepción o inspección, una vez comprobada su resolución mediante una nueva inspección.

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, una vez cerrada la no conformidad, deberá autorizar la continuidad de los trabajos que hubieran requerido una paralización.

Los “informes de no conformidad” que puedan aparecer fuera de obra, como por ejemplo en talleres de proveedores, serán originados por el inspector encargado del seguimiento de éstos trabajos o por la Unidad de Calidad del proveedor, y visados por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, aplicando los mismos criterios que los indicados anteriormente para los trabajos en obra.

- RELACIÓN DE NO CONFORMIDADES Y SU ANÁLISIS

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad mantendrá actualizada la “relación de no conformidades y defectos”, con datos acumulados desde el origen de la obra e identificadas por tipos, actividades y grados.

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad preparará periódicamente, a partir de la relación anterior, un “resumen de no conformidades” que incluirá:

- Los datos sobre NC registrados en la obra, utilizando para ello los “resúmenes de no conformidades”.
- En dichos resúmenes se indicará el número de no conformidades clasificadas por actividades y por tipos. En el resumen del primer semestre incluirá los datos correspondientes a dicho período y el del segundo semestre los datos acumulados del período anual completo.
- Una memoria con el análisis de las situaciones repetitivas en los determinados ámbitos de análisis y sus causas y una propuesta de acciones correctoras en dichos ámbitos.
- Este “resumen de no conformidades” deberá ser distribuido periódicamente para su análisis al Delegado de Obra.

#### 6.8.2 ACCIONES CORRECTORAS Y ACCIONES PREVENTIVAS

- GENERALIDADES

Las acciones correctoras y preventivas se establecerán a partir de:

- No conformidades y defectos, reales o potenciales, registrados en obra, repetitivos o que impliquen repercusiones importantes.
- Actuaciones para mejorar la eficacia y eficiencia del Plan de Aseguramiento de la Calidad, deducidas como consecuencia de la revisión del Sistema por la Dirección, y análisis de las desviaciones registradas en las auditorías de calidad.
- ACCIONES CORRECTORAS Y PREVENTIVAS.

Las acciones correctoras, y en su caso las preventivas, que se considere conveniente acometer para evitar repeticiones de no conformidades relativas a procesos de obra, y dentro del ámbito de la misma, se describirán y controlarán mediante un “informe de acción correctora/ preventiva”

La elaboración de los “informes de acción correctora/ preventiva”, corresponde al Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de Obra que, una vez aprobados por el Delegado de Obra, los distribuirá a las personas, ingeniería o departamento especializado que se considere conveniente con objeto de proponer las acciones correspondientes.

Las acciones correctoras se cerrarán cuando se pueda constatar la implantación de las actuaciones previstas y comprobar, hasta donde sea razonable, su eficacia para evitar la aparición de nuevas no conformidades o defectos. El cierre deberá ser documentado por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad y aprobado por el Delegado de Obra. El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad procederá a una nueva distribución del informe cerrado a las mismas personas que a su apertura.

- SUGERENCIAS DE MEJORA

Cualquier persona de la Organización del Contratista puede realizar una sugerencia, mediante comunicación escrita al Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, con objeto de mejorar un determinado proceso de obra o algún aspecto relativo a la aplicación del Sistema de la Calidad. Estas sugerencias deberán ser estudiadas y decidir sobre la adopción de acciones correctoras, de acuerdo con la sistemática establecida en este procedimiento.

## 6.9 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad archivará “los informes de no conformidades”, “la relación de no conformidades y defectos” y “los resúmenes de no conformidades”, hasta la finalización de la obra.

Los “informes de acción correctora/ preventiva” relativos al ámbito de la obra, serán archivados por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad hasta la finalización de la obra y su incorporación a la documentación final de la obra.

## 8. PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO AUDITORÍAS INTERNAS Y REVISIÓN DEL SISTEMA

### 8.1 OBJETO

Establecer las normas para llevar a cabo auditorías internas de la calidad, con el fin de verificar y evaluar el grado de implantación del Plan de Aseguramiento de la Calidad en las distintas unidades organizativas del Contratista, en las que éste es aplicable.

### 8.2 ALCANCE

Aplica a todas las unidades organizativas afectadas por el PAC y a la documentación que lo compone.

### 8.3 RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades se describen en el texto del procedimiento.

### 8.4 PROCEDIMIENTO

#### 8.4.1 PROGRAMACIÓN DE LA AUDITORÍA

El programa general de auditorías en la Obra cumplirá la condición de establecer la frecuencia mínima de una auditoría anual.

Con objeto de obtener el mayor grado de aprovechamiento de las auditorías, se procurará que se realicen cuando la obra se encuentre en un porcentaje de ejecución entre el 20% y el 80%.

#### 8.4.2 PREPARACIÓN DE LA AUDITORÍA

- EQUIPO AUDITOR. REQUISITOS Y CALIFICACIÓN.

Tanto el auditor jefe como los auditores estarán debidamente calificados en la materia o actividad auditada y no tendrán responsabilidad directa sobre la misma.

Los criterios necesarios para la calificación de un auditor son:

- Ser como mínimo titulado de grado medio o similar, o con estudios equivalentes a FP2 y diez años de experiencia en ejecución o cinco años en calidad de obra.
- Conocer el Sistema de la Calidad de la Empresa
- Haber asistido como observador a dos auditorías
- Haber sido nombrado auditor por el Director de Calidad, mediante su inclusión en la "Relación de auditores internos de la calidad calificados".

-

- PREPARACIÓN

Con una semana de antelación, el auditor jefe confirmará por escrito al jefe de la unidad organizativa auditada, la realización de la auditoría y su alcance.

Esta comunicación incluirá:

- Unidad organizativa a auditar
- Fecha y duración estimada
- Equipo auditor
- Alcance de la auditoría (actividades a auditar)
- Documentación de referencia.

Para la preparación de la auditoría, el equipo auditor dispondrá de los informes correspondientes de auditorías anteriores realizadas a la unidad organizativa a auditar, y de las acciones correctoras adoptadas, su seguimiento y cierre.

Asimismo el equipo auditor dispondrá de un cuestionario de verificación, preparado al efecto si no existiera previamente.

#### 8.4.3 REALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA

El equipo auditor podrá no iniciar o suspender en caso necesario una auditoría si:

- No puede llevar a cabo su realización de forma independiente e imparcial.

- No tiene acceso a cuanta documentación necesite para su desarrollo.
- No cuenta con facilidades en tiempo, acceso y asistentes para el normal desarrollo de su trabajo.

A lo largo del desarrollo de la auditoría, el equipo auditor revisará metódicamente el cumplimiento de todos los epígrafes contenidos en el correspondiente cuestionario de verificación, comprobándolo con hechos y documentos. Para ello:

- Se considerarán solamente evidencias objetivas y contrastadas.
- En caso de detectar una posible desviación, se investigará hasta su confirmación aclarando:
  - Causas que producen la desviación
  - Efectos o incidencias sobre la calidad
  - Si la desviación es fortuita o continua y sistemática
- Se hará una comprobación de la implantación y efectividad de las acciones correctoras derivadas de auditorías anteriores.

Los resultados de la auditoría, se contrastarán con el responsable de la unidad organizativa auditada y el personal que este determine, con el fin de eliminar discrepancias.

#### 8.4.4 INFORME DE AUDITORÍA

Los auditores reflejarán en el formato "informe de auditoría", los datos básicos de la unidad organizativa auditada y sus responsables, equipo auditor y resultado de la auditoría con la valoración obtenida.

El informe de auditoría se distribuirá a los siguientes responsables:

- Delegado de Obra
- Responsables de la organización de calidad del Licitante

#### 8.4.5 ACCIONES CORRECTORAS, SEGUIMIENTO Y CIERRE

Dentro del plazo máximo de quince días desde la recepción del informe de auditoría conteniendo las desviaciones observadas, el responsable afectado deberá informar al auditor jefe, sobre las acciones correctoras pertinentes y la fecha de implantación prevista, utilizando para ello el formato "informe de acciones correctoras de auditoría interna".

En el caso de que al envío del informe antes citado, quedase pendiente de implantación alguna acción correctora, el responsable de la unidad organizativa auditada, deberá notificar posteriormente al auditor jefe, mediante nuevo informe, la implantación de tales acciones.

El auditor jefe realizará el seguimiento de las acciones correctoras, y las cerrará una vez estén completamente implantadas.

El auditor jefe se encargará de la comunicación de la información relevante relativa al seguimiento de la auditoría al responsable de la organización de calidad del Licitante. Los informes de auditoría y la implantación y eficacia de las pertinentes acciones correctoras, son elementos básicos para la revisión del Sistema de la Calidad de la Empresa.

#### 8.4.6 RESÚMENES DE DESVIACIONES Y REVISIÓN DEL SISTEMA.

Al final del año, el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad elaborará, un “Resumen anual de desviaciones”, que incluirá:

- Los datos de las desviaciones detectadas en todas las auditorías.
- Una memoria con el análisis de las desviaciones repetitivas, sus posibles causas y propuesta de acciones correctoras.

Este “resumen anual de desviaciones”, será un elemento fundamental para la adopción de acciones correctoras, y para la revisión del Sistema de la Calidad, y el establecimiento de nuevos objetivos de calidad.

#### 8.5 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

La Unidad de Aseguramiento de la Calidad archivará y custodiará los informes y la documentación de seguimiento y cierre de las auditorías y el resumen anual de desviaciones. El plazo de conservación de los documentos de las auditorías realizadas, será de tres años.

Los responsables de las unidades organizativas auditadas, archivarán y custodiarán los informes de auditoría realizados en la unidad de su responsabilidad, durante el periodo de ejecución de la obra, hasta su incorporación a la documentación final.

### 9. PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

#### 9.1 OBJETO

Establecer la sistemática para mantener al día el control y archivo de todos los documentos y datos relacionados con los requisitos de la calidad, incluyendo los generados por el propio Plan de Aseguramiento de la Calidad y los de origen externo tales como normas e instrucciones del cliente.

Asimismo, el objeto de este capítulo es el de establecer y mantener al día los mecanismos de gestión y archivo de los registros de la calidad, que incluyen su identificación, clasificación y archivo, de forma que se acredite la obtención de la calidad requerida, en todas las fases de un contrato.

#### 9.2 ALCANCE

Aplica al tratamiento de todos los documentos del contrato incluido el Proyecto y sus modificaciones, los documentos generados por el contratista los documentos del Sistema de la Calidad del Contratista y los de origen externos tales como normas e instrucciones del cliente.

#### 9.3 RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades se describen en el texto del procedimiento.

#### 9.4 PROCEDIMIENTO

##### 9.4.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

El Delegado de Obra reunirá una vez adjudicada la obra, y previamente a su comienzo, toda la documentación contractual aplicable y comprobará que es la que le ha servido de base para el estudio de la oferta y la que figura como tal en el contrato.

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, en colaboración con el Responsable de Oficina Técnica, deberá elaborar, y mantener actualizada a lo largo de la obra, una “relación actualizada de documentos del proyecto”.

En dicho formulario se relacionará la documentación válida para construir, relacionando no solo la documentación escrita o gráfica recibida formalmente, sino además toda aquella que se reciba de manera informal, hasta que se confirme oficialmente, como pueden ser croquis de obra y otros, a partir de órdenes verbales, notas en los libros de órdenes o similar.

Los documentos adicionales o complementarios que se reciban o sean emitidos por la obra que afecten al proyecto, deberán ser firmados, si no lo estuvieran por la Dirección Facultativa, por el Jefe de Obra. Asimismo los documentos que no estuvieran previamente identificados, lo serán con el código WWW-XXX-NNN siendo WWW el tipo de documento, XXX el originador y NNN un número secuencial de identificación.

Además en la relación de documentos del proyecto se indicará, si procede, la relación existente entre un documento y los que este modifique parcialmente.

La identificación, la fecha de recepción y la revisión (0, 1, 2, etc.) serán anotados en el documento e incluidas en la relación actualizada de documentos.

Los documentos obsoletos o no vigentes se retirarán de los puntos de uso y distribución, o bien serán identificados con un sello de ANULADO, de forma que se asegure que no se haga de ellos un uso inadecuado. Además, estos documentos se borrarán de la relación o, si se prefiere, se mantendrán en la misma con la indicación “ANULADO”.

Un documento es objeto de control si es susceptible de nuevas ediciones que actualicen o modifiquen su contenido.

Toda la documentación válida para construir, a la que se ha hecho referencia en párrafos anteriores, así como los documentos de calidad objeto de control, ha de ser objeto de distribución controlada, para lo cual se registrará en la “hoja de distribución de documentos en obra”, de manera que se pueda asegurar que quien recibe un documento (Cliente, Ingeniería, Subcontratista, Jefe de Obra, Jefe de Producción, Topógrafo, Encargado y otros, dispone de la edición vigente del mismo.

Toda la documentación válida para construir la obra, que se distribuya fuera de la misma a personas ajenas al Contratista, se enviará junto con la hoja de “Transmisión de documentos”, que servirá de acuse de recibo por el destinatario.

Para la documentación que se distribuya fuera de la obra, no registrada en la “hoja de distribución de documentos en obra”, es aconsejable anotar en el ejemplar que permanece en obra, la fecha y forma de envío y los destinatarios. No será pues necesario en estos casos guardar otro tipo de registro que demuestre el envío de tales documentos.

#### 9.4.2 MODIFICACIÓN Y REVISIÓN DE DOCUMENTOS

Toda revisión o modificación de un documento deberá ser aprobada por el responsable correspondiente con una nueva edición, quedando anulada la edición anterior.

La documentación de proyecto que tenga modificación o documentos complementarios, deberá estar aprobada, con fecha y firma, por la Dirección de Obra y Jefe de Obra y su control se realizará según lo especificado anteriormente.

#### 9.4.3 CONTROL DE LOS REGISTROS DE LA CALIDAD

Los registros deben dar una evidencia documentada de la calidad de los procesos y actividades sometidos a control, así como del funcionamiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad, incluyendo los resultados de las inspecciones, ensayos y seguimiento de los trabajos realizados.

La elaboración, identificación, codificación, acceso, custodia y periodo de archivo de los registros de calidad, generados durante la aplicación del Sistema, se realizará según lo establecido para cada requisito en cada Capítulo de este Plan.

## 9.5 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

Se incluye un cuadro resumen, donde se relacionan en forma matricial, los principales documentos técnicos y del Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), y su tratamiento y archivo, salvo acuerdo en otro sentido con el cliente.

TRATAMIENTO Y ARCHIVO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y DEL PAC					
DOCUMENTOS / ACTUACIÓN	ELABORACIÓN	APROBACIÓN	DISTRIBUCIÓN Y CONTROL	DESTINATARIO	ARCHIVO Y CUSTODIA
PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	UAC/JO	DG	UAC	VARIOS	UAC
DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	-	-	ROT	VARIOS	ROT
HOJA DE DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS	UAC O ROT	-	-	-	UAC
RESOLUCIÓN DE INDEFINICIONES O INCOMPATIBILIDADES DEL PROYECTO	ROT	CLIENTE O JO	-	-	UAC
PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS/ INSTRUCCIONES TRABAJO	JP, ROT Y UAC	JO	UAC	SC Y JP	UAC
ESPECIFICACIONES DE SUBCONTRATO	ROT UAC	JO	JO	VARIOS	UAC
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE RECEPCIÓN DE SUMINISTROS					
PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN					
PROGRAMAS DE ENSAYO					

TRATAMIENTO Y ARCHIVO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y DEL PAC					
INFORMES DE RECEPCIÓN/ ALBARANES	INSPECTOR	UAC Ó JP	-	-	UAC
CHAS DE INSPECCIÓN	INSPECTOR	UAC	-	-	UAC
ESTADO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	UAC	-	-	-	UAC
COMPROBACIÓN FINAL DE ACTIVIDADES NO SOMETIDAS A CONTROL	JP	UAC	UAC	JO	UAC
INFORMES DE CUMPLIMIENTO DE SUMINISTRO	JO	DG	JO	VARIOS	UAC Y SC
INFORMES DE CUMPLIMIENTO DE SUBCONTRATO					
REGISTROS DE CONTROL Y TRAZABILIDAD DE HORMIGÓN	UAC	UAC	-	-	UAC
INFORMES DE NO CONFORMIDAD	UAC	CLIENTE/ JO/ UAC	UAC	RESP. AFECTADO	UAC
INFORMES DE ACCIÓN CORRECTORA/ PREVENTIVA	UAC	DG/ UAC	UAC	RESP. AFECTADO	UAC
INFORMES PERIÓDICOS DE NC Y DEFECTOS	UAC	-	UAC	VARIOS	UAC
INFORME DE AUDITORÍA DE OBRA	EQUIPO AUDITOR	EQUIPO AUDITOR	EQUIPO AUDITOR	EQUIPO AUDITOR	UAC
DOCUMENTACIÓN FINAL	JO, UAC	DG	UAC	AENA	UAC

DG: DELEGADO DE OBRA JO: JEFE DE OBRA

JP: JEFE DE PRODUCCIÓN

ROT: RESPONSABLE DE OFICINA TÉCNICA DE OBRA

UAC: JEFE DE LA UNIDAD DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

SC: SUBCONTRATISTA



## 10. PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO ARCHIVO

### 9.6 OBJETO

Establecer y mantener al día el sistema de gestión del archivo de todos los documentos y datos relacionados con los requisitos de la calidad, incluyendo los generados por el propio Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) y los de origen externo tales como normas e instrucciones del cliente y de los registros de la calidad.

### 9.7 ALCANCE

Aplica al tratamiento de todos los documentos del contrato incluido el Proyecto y sus modificaciones, los documentos generados por el Contratista, los documentos del Sistema de la Calidad del Contratista y los de orígenes externos tales como normas e instrucciones del cliente.

### 9.8 RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades se describen en el texto del procedimiento y se resumen para cada documento en el apartado “documentación y archivo” del procedimiento “Control de la documentación”.

### 9.9 PROCEDIMIENTO

#### 9.9.1 ARCHIVO DE OBRA

La documentación de obra será archivada según un esquema de apartados, en el que se indicará la ubicación física y el archivador que corresponde a cada uno de los apartados.

Dependiendo de las necesidades de la obra, se abrirán los apartados necesarios, algunos de ellos con el mínimo nivel de detalle y otros incluso al máximo nivel de detalle según la cantidad de documentos de que consten y atendiendo a su fácil localización.

Las condiciones de archivo deben ser tales que garanticen que toda la documentación que se produzca o reciba en obra, tanto interna como externamente, se conserve en condiciones adecuadas, se impida su deterioro durante el tiempo previsto y pueda ser fácilmente localizada, incluso por personas ajenas a la obra.

Se consideran tres tipos de soportes:

- Papel (originales y/o copias)
- Documentos originales y/o copias generados en ordenador
- Imágenes de originales en soporte informático (archivos masivos no frecuentes en obra).

Los papeles (notas, cartas, facturas, contratos y otros) serán archivados en carpetas, archivadores o contenedores tamaño A4, cuyo número y distribución será función de las necesidades de la obra y de la cantidad de documentos que tenga. Tendrán claramente visible el código del apartado y, si hay más de uno del mismo apartado, se indicará su secuencia, sea por fechas, sea por cualquier método acorde con su contenido.

Las copias de planos, debidamente plegados, se archivarán según el procedimiento anterior. Los originales no informatizados de los planos (vegetales) se archivarán en rollos.

Los originales y/o copias generados en ordenador, sean producidos en la obra, sean enviados por terceros, se archivarán como ficheros en directorios que tendrán el nombre del código del apartado que, a su vez, serán subdirectorios de un directorio general llamado “archivo”. De todos los documentos así archivados se tendrá una copia en disquete en los que indicará el código de apartado y de secuencia similar al usado para los documentos en soporte de papel, antes indicada.

Los grupos de registros archivados tendrán una etiqueta adhesiva, de color destacado, indicando de forma visible la fecha límite de su periodo de archivo.

#### 9.9.2 ARCHIVO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL

Finalizada la obra y elaborada la última edición del PAC, se recopilará la documentación final de la calidad, que junto a la documentación del proyecto ejecutado, será archivada y conservada convenientemente bajo la responsabilidad del Delegado de Obra, en el lugar dispuesto al efecto, durante un periodo de diez años.

- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO EJECUTADO

Estará compuesta como mínimo por:

- Adjudicación y contrato
- Proyecto inicial
- Proyectos modificados, si existen.
- Planos, croquis y documentos modificados, no incorporados a alguno de los proyectos citados anteriormente.
- Planos “as built”
- Actas de replanteo y recepción
- Libro de órdenes y actas de reuniones de obra
- Cartas y comunicaciones importantes generadas a lo largo de la obra.
- Copia de la documentación entregada al cliente en la recepción de la obra (manual de mantenimiento, instrucciones de uso, certificados oficiales y otros).

- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA CALIDAD

Del total de la documentación que compone la última edición del PAC, y de los registros generados, se seleccionará:

- Plan de aseguramiento de la calidad: Completo
- Registros de la calidad
  - Resolución de indefiniciones o incompatibilidades del proyecto
  - Certificados de calidad de productos o equipos

- Pedidos y contratos realizados con los proveedores de la obra.
- Informes de recepción de albaranes con algún rechazo o no conformidad
- Fichas de inspección con algún rechazo o no conformidad
- Fichas de inspección de unidades singulares de la obra.
- Registros de control y trazabilidad de hormigones
- Pruebas finales
- Protocolos de cierre de procesos
- Resultados de ensayos (o resúmenes de resultados, en su caso).
- Informes de no conformidad
- Informes y seguimiento de auditorías

Así mismo se conservará el organigrama de obra de todas las ediciones anteriores del PAC.

Para el archivo de esta documentación final, se debe adherir en cada tomo una etiqueta visible, según se indica en el procedimiento de la calidad que regula el tratamiento de los registros de calidad, a la que se identificará al menos la obra, el número del tomo y el periodo durante el cual debe conservarse en archivo.

#### 9.10 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

En el capítulo de Documentación y archivo del procedimiento “Control de la documentación” se incluye un cuadro resumen, donde se relacionan en forma matricial, los principales documentos técnicos y del PAC, y su tratamiento y archivo, salvo acuerdo en otro sentido con el cliente, y los registros que se generen como resultado de su aplicación y desarrollo.

### 11. PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA

#### 11.1 OBJETO

Describir formalmente la Organización que se establecerá en la obra, diferenciando la organización para la ejecución de la misma y la Unidad de Aseguramiento de la Calidad que actuará con independencia de la ejecución de obra, estableciendo la ubicación de ambas dentro del esquema general organizativo de la Empresa.

#### 11.2 ALCANCE

Aplica a la organización de ejecución y aseguramiento de la Calidad de la Obra.

#### 11.3 RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades se describen en el texto del procedimiento.

#### 11.4 PROCEDIMIENTO

##### 11.4.1 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

- ORGANIGRAMA DE LA OBRA

Es el incluido en el correspondiente documento de la oferta.

- DELEGADO DE OBRA

#### Funciones Básicas

El Delegado de Obra es el máximo responsable de la gestión y desarrollo de la obra en todos sus aspectos: técnicos, calidad, económicos y de relación con la Propiedad. Sus principales funciones son:

- Planificar a nivel general el desarrollo del Contrato
- Coordinar todas las relaciones de la obra con los distintos servicios de las empresas
- Representar a la Compañía ante el Director de la Obra.
- Ser el interlocutor del Director de la Obra, recibiendo todas las comunicaciones tanto verbales como escritas, directamente del Director o de las personas que estén autorizadas para ello.
- Hacer llegar todas las comunicaciones que reciba, a las personas que deban ejecutarlas, así como hacer que se ejecuten y coordinar su custodia y archivo.
- Mantener informado al Comité de Gerencia, de la marcha de la obra, previsiones económicas y financieras, así como posibles problemas o dificultades surgidos en el desarrollo de la misma.

#### Relaciones jerárquicas

El Delegado de Obra es el máximo responsable de la gestión y desarrollo de la obra

#### Responsabilidades

- Transmitir la información recibida de la Dirección de Obra, a los encargados de ejecutarla.
- Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.
- Es responsable de la información que sobre la marcha de la obra, se transmita al Director de la Obra.

### 11.4.2 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

- JEFE DE OBRA

#### Funciones básicas

- Planificar todos los aspectos de la ejecución de la obra.
- Coordinar el trabajo de todo el personal de la obra a través de los diferentes Jefes de Construcción y Servicio de la Obra y supervisar los aspectos técnicos y de calidad de la obra.
- Analizar los documentos del Proyecto, gestionando las soluciones propuestas con el Director de Obra.
- Gestionar el Plan de Compras, solicitud de compras, aprobación de sus especificaciones técnicas y de la recepción de las mismas.

- Adoptar la solución para las No Conformidades, programando las actuaciones para la misma y designando al grupo responsable de realizarlas, así como el establecimiento de acciones correctoras en su ámbito de actuación.
- Revisar el Informe Final de Calidad, previamente a su aprobación por el Delegado de Obra.

#### Relaciones jerárquicas

- El Jefe de Obra depende jerárquicamente del Delegado de Obra.
- Del Jefe de Obra, dependen los Jefes de los Servicios de obra necesarios para la ejecución de la misma.

#### Responsabilidades

- Es responsable máximo de la calidad de la obra, haciendo cumplir el Plan de Aseguramiento de la Calidad.
  - Es el máximo responsable de la maquinaria alquilada al Servicio de Maquinaria y de los equipos e instalaciones de obra y de los documentos generados en la gestión de la obra.
  - Es responsable de supervisar la adquisición e instalación de las medidas de protección colectiva (en función del Proyecto de Seguridad), así como de la supervisión y control del trabajo del Responsable de Seguridad en la obra. Asimismo, debe estar informado de los resultados de las visitas de inspección, y de los contactos que se establezcan con la entidad aseguradora de que se trate en caso de accidente.
  - Es responsable de la aprobación de los procedimientos técnicos a aplicar en la ejecución de la obra.
  - Es el máximo responsable de la gestión económica y financiera de la Obra.
- JEFE DE PRODUCCIÓN

#### Funciones básicas

- Planificar todos los aspectos de la ejecución.
- Coordinar el trabajo de todo el personal a su cargo, ateniéndose a lo indicado por el Jefe de la Obra
- Supervisar los aspectos técnicos de la obra asignada.
- Mejorar la rentabilidad de la obra, reduciendo costes y obteniendo el mayor beneficio posible sobre las previsiones realizadas.
- Aplicar los procedimientos específicos de ejecución, vigilando su adecuación y proponiendo en su caso modificaciones y mejoras.
- Coordinar el establecimiento de las normas de Seguridad e Higiene en la obra y controlar su cumplimiento.
- Colaborar con el Jefe de Obra y el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, en la elaboración de procedimientos específicos y Programas de Puntos de Inspección, facilitando su conocimiento e implantación dentro del área y personal a su cargo.

#### Relaciones Jerárquicas

- El Jefe de Producción depende jerárquicamente del Jefe de Obra.
- Los puestos de sus subordinados directos son los Responsables de Producción ó Encargados de la ejecución de la obra asignada.
- Es responsable de la calidad de los trabajos realizados, en su ámbito de competencia y de la adecuación de los sistemas de trabajo y organización para ejecutar el Plan de Aseguramiento de la Calidad.

- Es responsable de supervisar la instalación de las medidas de protección colectiva. Asimismo, debe mantenerse informado de los resultados de las visitas de inspección.

- JEFE DE OFICINA TÉCNICA

#### Funciones Básicas

- Archivo, control y distribución de los documentos, tanto los referentes al proyecto (planos, modificaciones, etc.) como los referentes al contrato (licencias, autorizaciones, Comunicaciones de Dirección de Obra, etc.).
- Gestionar la aprobación por la Dirección de Obra, de la documentación complementaria que se precise.
- Establecimiento de los requisitos técnicos que deben cumplir los materiales y servicios subcontratados. Esta información, previa aprobación del Jefe de Obra, se transmitirá a Compras para incorporarla a los pedidos.
- Elaborar el programa de trabajos, en coordinación con el Jefe de la Obra.
- Preparación de informes y documentos de ejecución como planos de detalle, despiece de armaduras, proyecto de encofrados, etc.
- Medición y elaboración de la obra ejecutada en el mes, para ello se apoyará en la sección de topografía.
- Elaborar, bajo las directrices del Jefe de Obra, los procedimientos específicos y preparar la homologación de procedimientos, equipos y operarios para procesos especiales.

#### Relaciones Jerárquicas.

- El Jefe de Oficina Técnica depende jerárquicamente del Jefe de Obra.
- Tiene a su cargo el Servicio de Topografía de la obra y los delineantes ó auxiliares técnicos que precise para la realización de sus funciones.

#### Responsabilidades

Es el principal responsable del equipo informático y medios materiales que utiliza.

- Es responsable de asesorar al Jefe de Obra en los aspectos técnicos de los proyectos y de los problemas de calidad a la vista de los resultados de las inspecciones y ensayos.
- Es responsable de archivar y mantener actualizada toda la información técnica y de calidad referente a la obra. Asimismo se responsabiliza de la emisión, control y distribución de documentos y del Registro de Calidad.

- JEFE DE MAQUINARIA

#### Funciones Básicas

Asesorar al Jefe de Obra sobre la Maquinaria existente, y garantizar su adecuación a las necesidades técnica de cada tajo.

- Asegurar la provisión de máquinas a la obra, en función de las necesidades y las peticiones realizadas.
- Coordinar y gestionar el transporte de las máquinas y servicios de reparación.

#### Relaciones Jerárquicas

- El Jefe de Maquinaria de la obra, depende jerárquicamente del Jefe de Obra.

#### Responsabilidades

- Es responsable de supervisar la adopción de las medidas de seguridad pertinentes en el manejo de las máquinas que proporciona a la obra.
- Es responsable del mantenimiento y revisión de todas las máquinas de la obra que pertenezcan a la Compañía.

- JEFE DE SEGURIDAD E HIGIENE

#### Funciones Básicas

- Difundir las normas de Seguridad e Higiene y la legislación vigente en la materia entre los jefes de la obra.
- Asesorar al Jefe de Obra en la constitución de los órganos de Seguridad e Higiene de la misma.
- Analizar los informes de régimen interior, emitidos por sus técnicos, sobre el estado de la Seguridad e Higiene en la obra, y decidir conjuntamente con el Jefe de Obra las acciones a emprender.
- Elaborar el Plan de Seguridad de las obras que lo requieran, partiendo del Estudio de Seguridad incluido en el Proyecto y del Plan de Obra establecido por el Jefe de Obra.
- Informar con la mayor rapidez posible, a los responsables de la obra, de las situaciones de grave riesgo, suspendiendo la actividad en aquellos casos de riesgo inminente y muy grave.
- Someter a la consideración del Delegado, los apercibimientos que a su juicio merezcan los incumplimientos graves ó muy graves por parte de los responsables de las obras.
- Asesorar a los Servicios de la Obra (maquinaria, Compras, Instalaciones, etc.) en materia de Seguridad e Higiene, en lo relativo a contrataciones y adquisiciones.
- Investigar los accidentes e incidentes, redactando un informe sobre cada uno de ellos.
- Organizar y gestionar en su caso, el Almacén de Seguridad que facilite el aprovisionamiento de las obras.

#### Relaciones Jerárquicas

- El Jefe de Servicio de Seguridad e Higiene de la obra, depende del Servicio Central de Seguridad e Higiene.

#### Responsabilidades

- Es responsable de los equipos y medios de seguridad el almacén de la obra, y de los documentos generados en la gestión del Servicio (Informe de accidentes, documentación legal, informes anuales, etc.)
- Es el máximo responsable de supervisar la adopción de las medidas de seguridad en la obra.
- Es responsable indirecto de la seguridad de las personas pertenecientes a la obra (a través de los Técnicos en Seguridad e Higiene).
- Asesora al Jefe de Obra en los temas relacionados con Seguridad e Higiene en la obra: legislación y normativa vigente, presupuestos y planes económicos, prevención de accidentes, formación, etc.

- JEFE DE LA OFICINA ADMINISTRATIVA

#### Funciones Básicas

- Coordinar y supervisar el trabajo en temas de Facturación, Contabilidad, etc.
- Coordinar la función de personal (contratación, nóminas, etc.)
- Asegurar el funcionamiento de los canales de comunicación con Servicios Centrales, garantizar el cumplimiento de plazos en la generación y envío de documentos, etc.
- Garantizar el adecuado registro de todos los documentos generados.
- Supervisar la gestión del almacén de material de obra (tanto de material de obra como de seguridad u Oficinas).

#### Relaciones Jerárquicas

- El Jefe de la Oficina Administrativa depende jerárquicamente del Jefe de Obra.

#### Responsabilidades

- Tiene responsabilidad directa sobre la documentación generada y sobre los equipos informáticos en las oficinas de la obra.
- Es el responsable de las tareas burocráticas de la obra, archivos, factura, expedientes, etc
- Debe mantenerse informado de los resultados de las visitas de inspección y de los contactos que se establezcan con la entidad aseguradora de que se trate en caso de accidente.
- Es responsable de asesorar al Jefe de Obra en cuestiones administrativas.

### 11.4.3 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

#### • INTRODUCCIÓN

La Unidad de Aseguramiento de la Calidad, es la organización responsable de la gestión de la calidad en la obra. Es jerárquicamente independiente de la línea de ejecución de la obra, dependiendo jerárquicamente del Delegado de Obra y funcionalmente de la Dirección de la Calidad de la Empresa.

Las actuaciones fundamentales de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad son las siguientes:

- Revisión del Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra, asesorando y marcando las directrices para su elaboración e implantación.
- Implantación y seguimiento del Plan de Aseguramiento de la Calidad, así como del Plan de Calibración de los equipos.
- Codificación, control y archivo de la documentación del Plan.
- Intervención en la elaboración, revisión y posterior cumplimiento de los procedimientos técnicos de ejecución de las unidades de obra.
- Intervención en la recepción de materiales y productos, colaborando en la definición de las especificaciones según los criterios de aceptación y rechazo definidos en los Pliegos.
- Detección de No Conformidades, iniciando el proceso para su resolución.



- Elaboración, revisión, aprobación y seguimiento de los Programas de Puntos de Inspección.
- Implantación de acciones correctoras en su ámbito de actuación.

• JEFE DE LA UNIDAD DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Funciones Básicas

- Elaborar con la colaboración del Jefe de Obra y actualizar el Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) específico de la Obra. Revisar, archivar y distribuir el PAC
- Colaborar con el Jefe de Obra en la revisión del Contrato.
- Elaborar la lista de materiales y unidades a los que aplica el Plan de Aseguramiento de la Calidad. Asignar, de común acuerdo con el Jefe de Obra, los niveles de control a aplicar a cada unidad y decidir qué actividades deben regularse documentalmente (procedimientos, instrucciones, etc.)
- Revisar los procedimientos técnicos de ejecución y sus modificaciones.
- Designar y adiestrar a los inspectores en el cometido de sus funciones.
- Ordenar a los inspectores ó laboratorio la realización de inspecciones y ensayos complementarios cuando así se requiera
- Clasificar el resultado final de las partidas de materiales visando los Informes de Recepción.
- Revisar y aprobar los procedimientos técnicos de recepción.
- Revisar y aprobar los Programas de Puntos de Inspección de cada unidad de obra.
- Preparar las fichas de control (Informe de Recepción, Partes de Inspección y Plan de Ensayos)
- Realizar el Control del Estado de Inspección y Ensayo de cada unidad.
- Elaborar la Lista de Equipos de Inspección, Medición y Ensayo designando un responsable para cada equipo. Establecer el Plan de Calibración de la obra y realiza su seguimiento.
- Abrir los Informes de No Conformidad de la obra y controlar y verificar su cierre.
- Definir las acciones correctoras derivadas de No Conformidades repetitivas y hacer su seguimiento.
- Definir la lista de los procedimientos específicos de manipulación, almacenamiento y transporte, necesarios para incorporarlos al Plan de Aseguramiento de la Calidad de Obra. Gestionar su elaboración, revisión y distribución.
- Elaborar el Informe Final de la Calidad.

Relaciones Jerárquicas

Su inmediato superior, es el Delegado de la Obra. De él recibe las directrices y ante él responde del correcto funcionamiento de la Unidad.

Puede delegar en personas de la Unidad o de la obra las funciones de control, supervisión y vigilancia que considere necesario para el correcto desarrollo del Sistema de la Calidad, manteniendo siempre la máxima responsabilidad en todos los aspectos indicados a continuación

Responsabilidades

- Respetar y hacer respetar los procedimientos y normas de funcionamiento de la Unidad.

- Cumplir y hacer cumplir con rigor, a cada una de las posiciones de la Unidad, los Programas de Puntos de Inspección.
- Atender en todo momento al Director de la Obra, suministrándole la información prescrita, en tiempo y forma y facilitándole cuantas consultas le estén autorizadas por el Sistema.
- Prestar toda clase de facilidades al Auditor del Sistema de la Calidad, para el ejercicio de su función.

- **COORDINACIÓN Y REGISTROS DE LA CALIDAD**

Funciones Básicas

- Archivar y controlar todos los documentos y registros que se generen a lo largo del desarrollo de la obra y que tengan relación con la calidad, así como toda la documentación propia del Sistema y generada por éste, protegiéndola debidamente contra el riesgo de pérdidas, sustracciones y/o manipulaciones fraudulentas.

Relaciones Jerárquicas

- Depende jerárquicamente del Jefe de la Unidad.

Responsabilidades

- Gestionar el archivo de calidad de la obra, custodiando y ordenando la documentación y registros de la calidad.
- Mantener permanentemente informado al Jefe de la Unidad de todas las incidencias que detecte, tanto en el funcionamiento de la Unidad, como en la fiabilidad de su gestión.
- **INSPECCIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Funciones Básicas

- Preparar los Informes de Recepción según las especificaciones del Pedido y el Programa de Puntos de Inspección.
- Recibir el material en obra y cumplimentar el Informe de Recepción.
- Revisar los documentos que acompañan al envío.
- Identificar físicamente y comprobar las características físicas incluidas en el Informe y rellenar las casillas correspondientes de aprobado, pendiente o rechazado correspondientes a cada material ó producto inspeccionado.
- Entregar el Informe de Recepción al Jefe de la Unidad, para que lo complete en caso necesario y clasifique el material.
- Elaborar los procedimientos específicos de recepción, manipulación, almacenamiento y transporte.

Relaciones jerárquicas

- Depende jerárquicamente del Jefe de la Unidad.

Responsabilidades

- Desarrollar las normas para el almacenamiento y protección contra el riesgo de deterioro, que han de aplicarse a cada uno de los materiales.
- Hacer entrega de estas normas al personal de la Obra para su conocimiento e implantación.
- Prestar toda la ayuda necesaria a los Auditores del Sistema de Calidad, cuando éstos la requieran en y para el ejercicio de su función.
- INSPECCIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

#### Funciones Básicas

- Redactar los Planes de Ensayo y Programas de Puntos de Inspección (PPI) y sus correspondientes Partes de Inspección que les asigne el Jefe de la Unidad.
- Realizar las inspecciones de ejecución y finales de los PPI.
- Inmovilizar o paralizar lo afectado por un Informe de No Conformidad hasta su resolución, salvo casos previstos.
- Mantener informado al Jefe de la Unidad del resultado de las inspecciones.
- Comprobar los documentos generados por suministradores y subcontratistas.
- Controlar la homologación de operadores de procesos especiales.
- Controlar la ejecución de los procesos especiales ( auxiliado por el laboratorio)
- Comprobar la utilización de los documentos correctos en todas las actividades.
- Realizar inspecciones en origen a suministradores y subcontratistas.
- Finalmente, una vez terminadas ciertas partes de la Obra, efectuar una verificación final de las mismas, para asegurarse de que estas partes están en perfectas condiciones para ser “recepcionadas” con el conforme de la Administración.

#### Relaciones jerárquicas

- Depende jerárquicamente del Jefe de la Unidad.

#### Responsabilidades

- Desarrollar el control de los procesos de ejecución de las unidades sometidas al Plan.
- Informar de los requisitos de calidad de los procesos de ejecución al Jefe de la Obra y al Servicio de Compras y Contrataciones, para la evaluación a los proveedores correspondientes, caso de haberlos.
- Aplicar los PPI de los procesos de ejecución, basándose en Fichas de Inspección y en el método de muestreo. Incluir las actuaciones de control y seguimiento de la calidad en talleres de proveedores.
- Suspender de inmediato el proceso de ejecución de cualquier unidad de obra sometida al Plan, que no se esté efectuando conforme al procedimiento establecido. En estas situaciones, está obligado a:
  - Informar, sin dilación, al Jefe de la Obra y al Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.
  - Definir la extensión de la obra que ha resultado afectada.
  - Presenciar la realización del proceso corrector.
- JEFE DE LABORATORIO

#### Funciones Básicas

- Realizar los ensayos de recepción a solicitud del inspector de recepción.
- Realizar los ensayos definidos en los PPI
- Mantener informado al Jefe de la Unidad de los resultados de los ensayos.
- Registrar y archivar los documentos generado por el propio Laboratorio.
- Colaborar en las auditorías en que lo indique el Jefe de la Unidad.
- Supervisar personalmente que las tomas de muestras y la preparación de las probetas de ensayos, se realizan conforme a las correspondientes Normas y Procedimientos.
- Desarrollar y mantener al día permanentemente el Plan de Ensayos.
- Emitir el tiempo y forma, los correspondientes informes y archivar ordenadamente, tanto los originales de los informes, como las probetas y muestras gemelas, protegiéndolas contra deterioro, manipulación fraudulenta, pérdida ó robo.

#### Relaciones Jerárquicas

- Depende jerárquicamente del Jefe de la Unidad.

#### Responsabilidades

- Mantener en perfecto estado de uso todo el equipo instrumental del Laboratorio.
- Efectuar personalmente o encargar al exterior, bajo su supervisión, el calibrado y contrastado de los instrumentos de medida y de los equipos y máquinas de ensayos, conforme al Plan de Calibración de la Obra.

### 11.5 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

La gestión y archivo de la documentación relativa a la organización del Contratista se realizará de acuerdo con las directrices establecidas en los procedimientos “Control de la documentación” y “Archivo”.

## 12. PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO SISTEMA DOCUMENTAL

### 12.1 OBJETO

Definir el proceso de emisión, aprobación, distribución y revisión si procede, de los Procedimientos Técnicos e Instrucciones de Trabajo, Programas de Puntos de Inspección, Planes de ensayo, Informes a la Dirección de Obra y Actas de Reunión.

### 12.2 ALCANCE

Aplica a los documentos generados en el transcurso de las obras.

### 12.3 RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades se describen en el texto del procedimiento.

## 12.4 PROCEDIMIENTO

### 12.4.1 EMISIÓN Y APROBACIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO

El Responsable de Ejecución de la obra, en colaboración con el Responsable de Oficina Técnica de la misma, realizará la emisión inicial y las sucesivas revisiones de los procedimientos técnicos de ejecución e instrucciones de trabajo que puedan ser de aplicación durante la realización de los trabajos, y recabará para ello las ayudas externas que pudiera necesitar.

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de Obra, realizará la emisión inicial y las sucesivas revisiones de los procedimientos técnicos de control que puedan ser de aplicación durante la realización de los trabajos, y recibirá para ello las colaboraciones externas que precise. Tiene igualmente la responsabilidad de controlar las aprobaciones de procedimientos de ejecución que se precisen y de realizarlas en el caso de procedimientos de control.

Cuando el procedimiento sea a la vez de ejecución y control, los Responsables de Ejecución y de Calidad, compartirán la responsabilidad de la emisión de la versión inicial y de las sucesivas revisiones que se precisen.

Se recomienda la elaboración de procedimientos que traten los aspectos de ejecución y control simultáneamente, porque así, a la vez que se facilita la visión global del proceso, se involucra de forma más participativa al equipo de ejecución en los procesos de control, y se contribuye al aumento de su sentido de responsabilidad sobre un proceso bien hecho, al colaborar de forma activa en su control.

Todos los procedimientos serán firmados en señal de aceptación, o con los comentarios que consideren precisos por los Responsables de Ejecución y de Oficina Técnica, y serán aprobados para su utilización por el Jefe de Obra, antes de su envío al Cliente, si así se acordara, para su aceptación o comentarios.

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de Obra, será el responsable del envío de los procedimientos al Cliente en los casos en que así se haya acordado, así como de su seguimiento hasta lograr la aprobación de éstos, y de su distribución y archivo.

En caso de considerarse necesario, el Responsable de Ejecución de Obra, en colaboración con la Oficina Técnica, realizará la emisión de las “instrucciones de trabajo” antes del inicio de los trabajos, que por sí mismas o complementando a los procedimientos técnicos de ejecución, definirán en detalle los medios y fases de ejecución. El Jefe de la Unidad de Calidad incorporará a estas “instrucciones de trabajo” la relación de puntos sensibles a controlar y se ocupará de su envío al Cliente, si así se acordara, y de la gestión de su aprobación o comentarios por parte de éste.

### 12.4.2 EMISIÓN Y APROBACIÓN DE PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN Y PLANES DE ENSAYO.

Los programas de Puntos de Inspección (PPI) serán elaborados por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de Obra y línea de producción y aprobados por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de Calidad de Obra. Los Planes de Ensayo (PE) serán elaborados por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad y aprobados por el Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.

El Jefe de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, será el responsable del envío de los PPI y PE al Cliente en los casos en que así se haya acordado, así como de su seguimiento hasta lograr la aprobación de éste, y de su distribución y archivo una vez lograda ésta.

### 12.4.3 ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS E INSTRUCCIONES DE TRABAJO.

El emisor del procedimiento se ajustará durante su redacción a la organización y contenido que a continuación se detalla. El número y texto entre paréntesis se corresponde con el que debe figurar en el índice del procedimiento.

(1.- OBJETO Y ALCANCE)

En este apartado se fijará el contenido del procedimiento haciendo una mención al tipo de actividades a describir a lo largo del mismo y su ámbito de aplicación, así como los conceptos y definiciones que son de uso común en la jerga técnica del asunto a tratar.

(2.- NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN).

Relacionará los documentos contractuales, prescripciones generales, normas y procedimientos que son aplicables a la ejecución de las actividades descritas en el procedimiento.

(3.- RESPONSABILIDADES)

Se describirán las tareas y se fijarán las responsabilidades de cada uno de los puestos de la organización tanto de obra como externa a ella, implicados en las actividades descritas en el procedimiento.

(4.- OPERACIONES PREVIAS).

Se detallan las condiciones a cumplir previas al inicio de las actividades descritas en el

Procedimiento en cuanto a documentación, información o actividades precedentes. Se fijarán además los datos relativos a medios materiales y humanos, etc. necesarios.

(5.- PROCEDIMIENTO)

Definirá la secuencia lógica de operaciones a realizar para ejecutar la actividad, describiéndolas con el grado de detalle necesario en función de la dificultad de las mismas y la experiencia en su realización, para poder asegurar que la actividad se realiza con los requisitos exigidos.

Se indicará la organización responsable de la realización de cada operación, pudiendo incluirse los controles a realizar durante el proceso o hacer referencia al P.P.I. aplicable. Se hará referencia a otros procedimientos cuando sea de aplicación.

Se hará referencia a las no conformidades y defectos más frecuentes que se producen en el proceso, sus posibles causas y las recomendaciones para su prevención.

(6.- ANEJOS).

Servirá para contener, si es preciso, una relación de los impresos específicos referenciados en el procedimiento así como un ejemplar de los mismos. Incluirá asimismo cualquier documentación que sea necesaria o mejore la comprensión del procedimiento.

Aunque alguno de los apartados 4, 5 ó 6 no tuviera contenido, se mantendrá su epígrafe en el documento, incluyendo como texto la frase "Este apartado no es de aplicación".

Como se ha indicado en el subapartado anterior, puede considerarse necesario elaborar, en los inicios de procesos o actividades, "instrucciones de trabajo". Estos documentos podrán emitirse de forma independiente o como complemento a su correspondiente procedimiento técnico.

#### 12.4.4 ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN Y PLANES DE ENSAYO.

En los programas de puntos de inspección y los planes de ensayo se indicarán, entre otros aspectos, los siguientes:

- Normativa, periodicidad, criterios concretos de aceptación y responsable de la inspección.
- La clasificación de los controles, en cada operación, como:
  - Internos (CI)
  - Externos (CE)
  - Exteriores (CL)
- Asimismo, se establecerá el tipo de punto de control, en cada operación:
  - Punto Crítico (PC)
  - Punto de Parada (PP)

En los PPI y en los PE se recogerán además las pruebas y ensayos finales que se hayan acordado con el cliente.

#### 12.4.5 ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LOS INFORMES MENSUALES A LA DIRECCIÓN DE OBRA.

El resumen de su contenido será el siguiente:

1. INTRODUCCIÓN: Se resaltarán de forma genérica las actividades más importantes realizadas por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.
2. ORGANIZACIÓN: Describirá el organigrama actual del Contratista, en el que se incluirán altas y bajas producidas en el mes.
3. PROCEDIMIENTOS: Situación de procedimientos organizativos, técnicas e instrucciones de trabajo. Se incluirá el estado a origen de los mismos.
4. CONTROL DE DISEÑO: Estado de la Ingeniería Detallada de la Construcción.
5. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN Y DE LOS DATOS: Cumplimiento o no del procedimiento relativo a "Control de la documentación".
6. SUMINISTROS: Cumplimiento de los programas de recepción y suministro. Nuevos programas de recepción generados. Implantación de nuevos programas de recepción en el periodo que cubre el informe.
7. CONTROL DE ACOPIOS, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS: En este apartado, se informará sobre el seguimiento del procedimiento organizativo relativo a acopios, almacenamiento y manejo y al fijado en cuanto a condiciones de acopio en los programas de recepción y suministro.
8. IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DE LOS PRODUCTOS: En este apartado se incluirán las medidas tomadas y los avances realizados por la Unidad de Aseguramiento de la Calidad para la consecución de la trazabilidad de las distintas actividades y productos de la obra. Asimismo, se incluirá información al respecto de la división geográfica de la obra.
9. CONTROL DE LOS EQUIPOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO: Se informará sobre el cumplimiento del procedimiento organizativo relativo a los equipos.

10. INSPECCIONES Y CONTROLES: Aplicación de los distintos programas de puntos de inspección vigentes. Cumplimentación de los formularios de estado de inspección de actividades.
11. ENSAYOS: Aplicación de los diferentes planes de ensayos vigentes. Estado de ensayo de los materiales.
12. NO CONFORMIDADES: No conformidades generadas durante el mes. Seguimiento de las no conformidades abiertas. Se adjuntará el listado de no conformidades generadas.
13. ACCIONES PREVENTIVAS Y DE MEJORA: Seguimiento de las acciones preventivas y de mejora generadas y de su eficacia.
14. REGISTROS DE CALIDAD: Se informará sobre la inclusión de nuevos registros generados en el periodo que cubre el mes.
15. AUDITORÍAS: Internas del departamento de calidad al resto de la organización del Contratista y externas por parte de Aena. Informar sobre el cumplimiento del programa de auditorías y el resultado de las mismas.
16. FORMACIÓN Y CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL: Relativas al personal cualificado. Certificados y homologaciones, acreditaciones, cursos, etc.
17. MUESTRAS Y PROTOTIPOS: Estado y seguimiento de las muestras y prototipos. El contratista suministrará a Aena el número de copias del informe que se requiera, debidamente encuadrada. Además entregará toda la información en su formato informático nativo, en soporte magnético u óptico.

#### 12.4.6 ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LOS INFORMES DE OBRA TERMINADA.

Se preparará un informe para cada parte de obra que se finalice, en el que se incluirá la siguiente información mínima:

- Identificación, descripción y situación de la obra objeto del informe.
- Fechas y responsables de su ejecución.
- Memoria breve reflejando los planos donde está definida e incidencias en su ejecución.
- Materiales utilizados y descripción de los mismos, con indicación del tipo, fabricante o suministrador, características físicas y mecánicas e instalador.
- Inspecciones realizadas con sus resultados.
- Ensayos realizados y de su resultado.
- No Conformidades detectadas, ordenadas e incluyendo una breve descripción con fecha de apertura y cierre.
- Registros de calidad tales como:
  - Recepción de materiales si hubiera.
  - Registros de inspecciones y ensayos.
  - Informes de No Conformidad
  - Otros registros de calidad si los hubiera.



El Contratista entregará toda la documentación definitiva generada, independientemente de los formatos nativos de cada documento en formato electrónico PDF (Portable Data Format).

#### 12.4.7 ACTAS DE REUNIÓN

Se mantendrán reuniones a fin de analizar el estado del proyecto y discutir o comentar aquellos temas que puedan presentarse durante su desarrollo.

- CONVOCATORIA DE LA REUNIÓN

Todas las reuniones con la participación de Dirección de Obra serán convocadas directamente por ella o por quien ésta designe. Si se considera necesario, cualquier organización podrá solicitar a Dirección de Obra la convocatoria de una reunión para el tratamiento de un asunto concreto.

En el caso de reuniones distintas de las anteriormente citadas, el Contratista informará a la Dirección de Obra de la convocatoria de las mismas con suficiente tiempo, a ser posible no menos de tres (3) días, con el fin de que ésta decida si desea asistir o considera que es necesaria la presencia de cualquier otra organización inicialmente no prevista.

La propuesta de convocatoria de reunión se realizará mediante la comunicación de la agenda de la misma a Dirección de Obra, debiendo reflejar los siguientes conceptos:

- Lugar, fecha y hora de la reunión
- Objeto de la reunión
- Temas a tratar:
- Se incluirá siempre, como tema, el seguimiento de las acciones acordadas en anteriores reuniones; solo las relacionadas con los temas de la reunión, si es de carácter específico, o todas si ésta es de carácter general (seguimiento periódico del proyecto)
  - Asistentes
  - Documentación requerida
  - Duración estimada
- Actas de reunión

El objeto de un acta de reunión es informar sobre los temas tratados, la información suministrada, los acuerdos alcanzados, las organizaciones responsables de las acciones acordadas y las fechas de realización de éstas.

Al inicio de cada reunión se acordará la entidad responsable de elaborar el acta correspondiente. El contenido del acta deberá reflejar al menos los siguientes conceptos:

- Lugar y fecha de la reunión
- Asistentes
- Motivos de la reunión
- Temas tratados de acuerdo con la agenda de la convocatoria
- Conclusiones alcanzadas

- Acciones a tomar, con indicación de los responsables y de las fechas de ejecución de las mismas.
- DISTRIBUCIÓN Y CONTROL DE ACTAS DE REUNIÓN

Se remitirá copia del acta de la reunión a la Dirección de Obra para que proceda a su aprobación y distribución a las organizaciones participantes en la misma no más tarde de siete (7) días posteriores a la celebración. Asimismo, cada entidad asistente deberá revisar e indicar cualquier error u omisión que haya podido detectar, enviando sus comentarios al autor del acta no más tarde de siete (7) días desde su recepción.

Si transcurren más de diez (10) días desde el envío de un acta de reunión sin recibirse comentarios, se considerará aceptada en su totalidad.

Si las conclusiones y acciones a realizar pueden afectar a otras organizaciones no asistentes a la reunión, se informará a éstas de dichos resultados, mediante el envío de una copia del acta.

Se mantendrá un registro de actas de reunión.

## 12.5 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO

La gestión y archivo de la documentación se realizará de acuerdo con las directrices establecidas en los procedimientos “Control de la documentación” y “Archivo”

ANEJO 2. PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

## 1. PROCEDIMIENTO TÉCNICO EXCAVACIONES

### 1.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Es objeto de este procedimiento la descripción de los trabajos a realizar para la excavación en materiales que no precisen el uso de explosivos, el transporte y la preparación de la superficie de asiento de la explanación.

Asimismo, se describirán los pasos a realizar, las características técnicas y las responsabilidades para ejecutar esta unidad.

Este procedimiento es aplicable al replanteo, excavación, carga, transporte a vertedero o lugar de empleo, perfilado de las excavaciones y vertedero y compactación de la superficie de asiento cuando el material excavable no precisa el uso de explosivos para su arranque.

### 1.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### 1.2.1 REPLANTEOS

Una vez realizado el desbroce y la eliminación de la capa vegetal se procederá al replanteo de la excavación.

El eje se materializará en planta sobre el terreno y servirá de base para los replanteos posteriores de las secciones transversales a realizar y para la toma de datos del terreno natural.

La materialización del eje y de los perfiles transversales se hará normalmente cada 20 ml. indicando en las estacas de borde el nº del punto kilométrico correspondiente, la cota a excavar (diferencia de cota entre cabeza de estaca y la explanada) y la inclinación de los taludes.

Para taludes con berma intermedia se replanteará de igual forma indicando la diferencia de cota entre cabeza de estaca y berma pasando a ser el borde de la berma la nueva cabeza de desmonte.

Para desmontes que atraviesan diferentes tipos de terreno con taludes variables se indicará en la estaca la diferencia de cota entre cabeza de estaca y cota de cambio del talud.

Se realizarán replanteos intermedios y de pre-refino, cuando el Jefe de Topografía así lo considere, siendo recomendable realizar un seguimiento cada 3 m en altura.

#### 1.2.2 PLAN DE OBRA

El orden y el sentido de ejecución de los desmontes será el que indique el Plan de Obra.

Se establecerá un diagrama de masas elaborado por el Jefe de Producción, en el que se determine el destino de los productos de excavación, estableciendo con ello la trazabilidad del material, bien sea para el aprovechamiento de éste en otras unidades de obra, bien sea para el vertido en los lugares a tal efecto previstos.

#### 1.2.3 VERTEDERO

En el caso en que el material procedente de la excavación no esté destinado a terraplenes, por ser inadecuado o excedente, se acondicionarán vertederos (con sus posibles obras de drenaje, caminos de acceso y acondicionamiento posterior) situados cerca de la traza, pero que en ningún caso sobrecarguen los taludes de la excavación, afectando a la estabilidad de los mismos. Al finalizar la obra se dejarán perfilados, dando salida natural a las aguas de lluvia.

#### 1.2.4 EXCAVACIÓN

El equipo básico está formado por una retroexcavadora de potencia superior a 150 CV y generalmente sobre cadenas, lo cual le permite el acceso a cualquier punto.

La retroexcavadora se coloca en un plano superior entre 2 y 3 metros al de los camiones, dependiendo del tamaño de la misma.

El trabajo lo realiza arrancando el material y cargando los camiones en una sola operación con un giro no mayor de 90° para obtener un buen rendimiento.

La operación de perfilado se realiza directamente con la retroexcavadora por ser este tipo de máquina de gran precisión y fuerza de arranque.

Se comprobará cada 30 m. que las irregularidades del talud son menores de 1/50 de la diferencia de cota entre cabeza de desmonte y pie de talud asegurándose la planeidad del talud.

#### 1.2.5 CAMINOS

Durante la ejecución de la excavación la motoniveladora y la cuba de riego mantendrán los caminos en buen estado de rodadura para los camiones o traíllas y sin polvo para facilitar el trabajo.

#### 1.2.6 ACONDICIONAMIENTO PARCIAL TALUDES

Durante la ejecución de la excavación se mantendrá un control de saneo y se inspeccionará y evaluará la necesidad de tomar medidas complementarias para el acondicionamiento de los taludes.

El acabado y perfilado de los taludes se hará por alturas no mayores de 3 m.

Se realizarán inspecciones visuales con objeto de determinar zonas húmedas y poder adoptar métodos de estabilización y acondicionamiento adecuados a cada caso. Se observarán posibles desprendimientos y zonas inestables que puedan hacer aconsejable la colocación de bermas intermedias o cualquier otra solución no prevista en proyecto y que se propondrá al Director de la Obra.

#### 1.2.7 TOLERANCIA.

Para los taludes. Cada 30 m. las irregularidades serán menores de 1/50 de la diferencia de cota entre cabeza de desmonte y pie de talud.

Las tolerancias geométricas de la explana definitiva no deben diferir de proyecto en +0/3 cm.

#### 1.2.8 COMPACTACIÓN DEL FONDO DE EXCAVACIÓN

La compactación será la necesaria para conseguir el 98% del Próctor modificado.

## **2. PROCEDIMIENTO TÉCNICO RELLENOS**

### **2.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se define en este procedimiento el conjunto de operaciones a realizar para los rellenos de zanjas y pozos de cimentaciones de estructuras y

### **2.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.

### **2.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

Los materiales se extenderán en tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales, procurando que su espesor medido después de la compactación no exceda de veinte centímetros (20 cm). Este espesor puede ser variado por el Director de Obra a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de la tongada tendrá la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada se procederá a su 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 el caso de que la humectación sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de las características de la zona y, en ningún caso, será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

La temperatura ambiente para poder realizar estos rellenos será superior a 2°C a la sombra, y se deberán suspender dichos trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

No se realizará ningún tipo de tráfico sobre las capas en ejecución hasta que se haya completado la compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

## **3. PROCEDIMIENTO TÉCNICO CIMENTACIÓN POR ZAPATAS**

### **3.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

El presente documento tiene por objeto el desarrollo de las operaciones necesarias para la realización de las cimentaciones directas por zapatas.

### **3.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto

- EHE
- NTE CSC Cimentaciones superficiales. Corridas.
- NTE CSZ Cimentaciones superficiales. Zapatas.
- UNE 36740:98
- UNE 36969/36088
- UNE 36969136089.
- UNE 7474-1:92
- UNE 7326:88
- UNE 83300:1984
- UNE 83301:91
- UNE 83303:84
- UNE 83304:84
- UNE 83313:90

### 3.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### 3.3.1 MEDIOS A UTILIZAR

- MATERIALES

Hormigón del tipo especificado en el Proyecto.

Acero corrugado en barras elaborado en taller, para armar y colocar en obra, del tipo indicado en el Proyecto.

#### 3.3.2 OPERACIONES PREVIAS

- Conocimiento del informe geotécnico de la zona.
- Haber realizado el desmonte o vaciado previo, dejando la superficie sensiblemente horizontal, donde se procederá al replanteo de las zapatas.
- Verificar la inexistencia de zonas blandas o cavernas que impidan la ejecución de este tipo de cimentación.
- Verificar la posible existencia de agua en la zona, de manera que se puedan prever los achiques necesarios.

El replanteo se realizará con el equipo adecuado para ello, una estación total, mediante la colocación de estacas y o camillas de madera en las esquinas de la excavación, indicando en la cabeza de la estaca, la cota a la que hay que bajar, marcando las dimensiones de la zapata, mediante yeso o pintura.

- METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN

Después de replanteada la zapata, se comenzará la excavación mediante retroexcavadora con cuchara, hasta llegar al terreno tosco, procurando dejar los taludes verticales; acopiando el terreno procedente de la excavación para ser utilizado, si procede, en un posterior relleno o para su posterior transporte a vertedero.

En caso de aparición de agua, se practicará un pequeño pozo en un extremo de la zapata, de manera que se pueda alojar en el mismo, una bomba que permita achicar el agua antes y durante su hormigonado.

Una vez conseguida la cota de fondo de la excavación, esta se nivelará perfectamente y se comprobará si el terreno cumple con la tensión admisible considerada en el proyecto.

La excavación de las zapatas, deberá cumplir dimensionalmente con las dimensiones de los planos + 5 cm.

Realizada la nivelación del fondo de la excavación, se limpiará esta, de forma que no queden materiales sueltos, antes de proceder a la colocación del hormigón de limpieza. Antes del vertido del hormigón de limpieza, se colocarán unos clavos para verificar el control de altura del mismo, de manera que esta cota quede siempre coincidiendo con la cota inferior de la zapata.

A continuación se procederá a la colocación del hormigón de limpieza; quedando la zona preparada para la colocación de la armadura.

Una vez ha fraguado el hormigón de limpieza, se procederá con el replanteo de la zapata y los arranques de pilares.

La armadura que ha sido previamente preparada de acuerdo con los planos del proyecto, se colocará, cuidando la separación y recubrimientos estipulados en el proyecto, verificando la disposición de las armaduras y su recubrimiento. Especial atención, se ha de prestar al encamillado, para las esperas de los arranques de pilares o alzados, para posteriormente hacer los solapes que correspondan.

La separación entre el acero y el hormigón de limpieza, será de 4 cm. y el recubrimiento en paredes laterales será también de 4 cm.

Después de haber comprobado la correcta colocación de la ferralla, se procederá al replanteo de la cota de hormigonado, colocando barras de acero o marcas con pintura en las paredes laterales.

El hormigón se colocará por vertido directo, si la zona lo requiere, por bombeo o con grúa y cubo, si fuese necesario.

En cualquier caso se evitará la disgregación del mismo, para lo cual, el vertido será siempre desde una altura inferior a los 2 m. y se observarán todas las limitaciones estipuladas para el hormigonado en tiempo frío y caluroso.

El hormigonado en tiempo frío se hará en las horas centrales del día. La altura y separación entre puntos de vertido será de 2 m. máximo.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla será como mínimo de 5° C. La temperatura de las armaduras, moldes, etc. estará por encima de 0° C

Si se prevé descenso de las temperaturas en las siguientes 48 h después del vertido se tomarán medidas especiales (aditivos, anticongelantes, protecciones etc.) o suspender el hormigonado.

En tiempo caluroso por encima de los 40° habrá que proteger las armaduras y el encofrado antes del vertido y proteger el hormigón después del vertido.

Los cortes de hormigón se harán poniendo un tape vertical bien de madera o nervometal.

Después del desencofrado de las juntas, se asegurará la inexistencia de partículas sueltas antes de proceder al siguiente hormigonado.

Para la realización de juntas de dilatación se seguirán las distancias marcadas en los planos del Proyecto.

La compactación del hormigón se conseguirá con la utilización de vibradores de aguja, bien eléctricos o por aire.

El curado se realizará mediante riego con agua durante 7 días o con un líquido de curado adecuado, que previamente se presentará a aprobación a la Propiedad.



#### 4. PROCEDIMIENTO TÉCNICO HORMIGONES

##### 4.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como hormigones los productos formados por mezclas de cemento, agua, árido fino (arena), árido grueso (grava) y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

En este procedimiento se describirán los pasos a realizar (secuencia de operaciones simples), las características técnicas y las responsabilidades que permitan ejecutar, con las condiciones de calidad exigidas, esta unidad. Se establece con carácter preceptivo el control de calidad del hormigón y de sus componentes.

- La ejecución de elementos estructurales tanto armados como en masa.
- La ejecución de elementos prefabricados pretensados o postensados.
- La ejecución de micropilotes, pilotes y pantallas in situ.

##### 4.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE
- Homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros, para todo tipo de obras y productos prefabricados (R.D. 1313/88).
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (ERPE-72).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC-97.
- Normas U.N.E. correspondientes.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras.
- Normas N.L.T. para la realización de ensayos de los materiales y unidades de carreteras.

##### 4.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

###### 4.3.1 OPERACIONES PREVIAS

- Comprobación de la superficie de asiento del hormigón

Si el hormigonado se realiza sobre fondos de excavación, se realizarán ensayos de placa de carga cuando se sospeche de su capacidad portante. Cuando el hormigonado se realice sobre un terraplén, se comprobará que el material empleado en la capa sobre la que apoyará el hormigón es suelo seleccionado y que su compactación no es inferior al 100% del Proctor Modificado.

Si el hormigonado se realiza sobre (o contra) otro hormigón se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al

descubierto; si la junta hubiera sido encofrada se picará convenientemente. Para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, o chorro de agua y aire cuando el hormigón está menos endurecido.

- Encofrado

Todos los elementos que forman el encofrado se someterán a una inspección previa a su empleo. Se inspeccionará fundamentalmente las juntas y sistemas que garanticen la estanqueidad de los mismos.

En el montaje de los encofrados deberá garantizarse que están perfectamente sujetos para evitar movimientos perjudiciales durante el endurecimiento del hormigón.

- Montaje y puesta en obra de las armaduras Antes del hormigonado se deberá inspeccionar:

- Conformidad en cuanto a calidad del acero, diámetros, longitud, limpieza,...
- Distribución correcta

#### 4.3.2 VERTIDO

El vertido del hormigón se realizará por método (vertido con cubilete, a través de cintas transportadoras, vertido directo desde el camión mediante canaletas, mediante bombeo,...) en que se adopten las debidas precauciones para evitar la disgregación de la masa.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

El Laboratorio de la Unidad de Calidad tomará las probetas de control del hormigón en el lugar de puesta en obra.

#### 4.3.3 COMPACTACIÓN

La compactación del hormigón se ejecutará, en general, mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a 6.000 ciclos/ minutos.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados.

La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los parámetros y rincones del encofrado y en las zonas de alta densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En estos casos se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

No se empleará el vibrador para repartir o conducir el hormigón horizontalmente en el molde del encofrado.

#### 4.3.4 CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, manteniendo la humedad del mismo, en función del tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas externas como sobrecargas (cargas estáticas o dinámicas) o vibraciones que puedan producir la fisuración del elemento hormigonado.

La forma de mantener húmeda la superficie se podrá realizar mediante riego directo o a través de un material adecuado que sea capaz de retener la humedad (sacos, arpilleras, pajas, arenas,...). El curado por riego podrá sustituirse por la protección de la superficie mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales.

### 5. PROCEDIMIENTO TÉCNICO ARMADURAS EN HORMIGONES

#### 5.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen en este procedimiento el conjunto de operaciones a realizar, la normativa de aplicación y las responsabilidades que permitan ejecutar, con las condiciones de calidad exigidas, esta unidad de obra, que consiste en preparar y colocar un conjunto de barras de acero (barras lisas, barras corrugadas o mallas electrosoldadas), en el interior de la masa de hormigón estructural para ayudar a este a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Este procedimiento es de aplicación en toda aquella actividad realizada para preparación y colocación de barras de acero para armar en el hormigón.

#### 5.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

- ☐ Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- ☐ Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.
- ☐ Normas UNE.
  - ☐ UNE 36088 (1 y 2)
  - ☐ UNE 36097 (1 y 2)

#### 5.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

##### 5.3.1 OPERACIONES PREVIAS

Son actividades previas, necesarias para la ejecución de la unidad pero no incluidas en el alcance de este procedimiento, las siguientes:

- Ejecución de planillas de despiece de barras, según planos constructivos. En caso de ser hierro elaborado fuera de la obra, se enviarán planillas de despieces al contratista para la elaboración de las mismas.

- Proporcionar una copia de las planillas al encargado para supervisar la recepción del material en obra, controlando diámetros y calidades.
- Replantear cotas de colocación de la ferralla mediante cuerda marcada con añil en los encofrados o mediante estacas en el terreno.
- Las barras y mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de éstas al hormigón.

### 5.3.2 CORTE Y DOBLADO DE LAS ARMADURAS

- Esta operación se realizará en el taller de ferralla.
- Las armaduras se cortarán y doblarán ajustándose a las planillas de despiece e instrucciones emitidas por la Oficina Técnica.
- En general, esta operación se realizará en frío y velocidad moderada, por medios mecánicos, respetando los radios indicados para no producir fisuras en las barras.
- La velocidad con que se realice la operación de doblado debe tener en cuenta el tipo de acero y la temperatura ambiente. A este efecto se recuerda que, con bajas temperaturas, pueden producirse roturas frágiles por choque o doblado (como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a 5º).
- Si resulta imprescindible realizar desdoblados en obra, como, por ejemplo, en el caso de algunas armaduras en espera, será necesario justificar experimentalmente la idoneidad del proceso de ejecución previsto.

### 5.3.3 COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

- Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.
- Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido del hormigón, y permitan a este envolverlas sin dejar coqueras que puedan producir corrosión en las armaduras.
- Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.
- Los calzos y apoyos provisionales (separadores) de las armaduras en los encofrados deben ser de mortero, plástico u otro material apropiado, desaconsejándose el empleo de madera.
- Tampoco es conveniente para estos fines elementos metálicos si han de quedar vistos, pues podrían perjudicar la durabilidad de la obra o su buen aspecto.
- Los anclajes y empalmes (solapes) cumplirán lo indicado en los planos emitidos por la Oficina Técnica (cumplirán lo dispuesto en la EHE).
- Una vez colocada la ferralla se comprobarán:
  - Longitudes de solape
  - Separación a cara del encofrado
  - Separación entre barras, según despiece de planos
  - No concordancia de solapes en una misma línea.

## 6. PROCEDIMIENTO TÉCNICO ENCOFRADOS

### 6.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último el que queda englobado dentro del hormigón.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje de encofrado
- Desencofrado

En este procedimiento se describirán los pasos a realizar (secuencia de operaciones simples), las características técnicas y las responsabilidades que permitan ejecutar, con las condiciones de calidad exigidas, esta unidad.

### 6.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.
- Normas UNE.

### 6.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### 6.3.1 OPERACIONES PREVIAS

El Jefe de Producción prepara en colaboración con la Oficina Técnica un Plan de Encofrado, compuesto por:

- Relación de los elementos estructurales a ejecutar dentro de un mismo proceso de ejecución de encofrado.
- Determinación para dichos elementos estructurales de las principales características que determinan la utilización de un determinado sistema de encofrado como son: alturas y superficies a ejecutar, fechas de comienzo y terminación de los trabajos de encofrado, número de puestas previstas y tiempos de espera para el desencofrado.
- Estudio por parte de la Oficina Técnica del diseño de los sistemas de encofrado a utilizar, comprobándose los siguientes puntos:
  - Resistencia del encofrado a las acciones a que va a estar sometido, tales como las cargas del propio hormigón, las originadas por el procedimiento constructivo y las de tipo ambiental.
  - Impermeabilidad que garantice la estanqueidad del molde, impidiendo las pérdidas de

lechadas.

- Rigidez necesaria para evitar las deformaciones que, transmitan a la pieza, produzcan panzas y curvaturas inaceptables en la misma.
- Adecuada textura superficial que produzca como efecto la consecución de un aspecto agradable del elemento hormigonado.
- Velocidad de hormigonado máxima admisible por el sistema de encofrado.

### 6.3.2 MONTAJE DEL ENCOFRADO

La puesta en obra del encofrado, es decir, su colocación en el lugar de empleo, pasará por las siguientes fases:

- Terminación, en línea y textura, de la superficie de hormigón sobre la que apoyará el encofrado.
- Colocación de dispositivos de espera en dicho hormigón (tochos y horquillas) a fin de poder apuntalar y aplomar en su momento, el encofrado en cuestión.
- Replanteo del encofrado, con suficientes puntos para poderlo materializar en todo su perímetro.
- Colocación de los durmientes de apoyo de los tableros de encofrados.
- Montaje del encofrado, de acuerdo con las características particulares del que se utiliza en cada caso.
- Rigidización y apuntalamiento, de la cara interior o de una de las dos caras (según los casos y cuando sea encofrado a dos caras)
- Sellado de todas las juntas para evitar las pérdidas de lechada (incluido el sellado de los durmientes).
- Colocación de las armaduras con sus separadores del encofrado para cumplir con los revestimientos.
- Colocación de la otra cara y los tapes laterales (cuando existan).
- Rigidización de todo el conjunto cuidando de repasar minuciosamente todos los elementos que contribuyen a ello. Especial atención se debe prestar al apuntalamiento del arranque del encofrado, pues las máximas presiones iniciales se producen en esta zona.
- Montaje de los elementos auxiliares necesarios.

Previamente se habrán impregnado los paneles del encofrado, en su cara en contacto con el hormigón, del producto apropiado para que el posterior desencofrado o desmoldeo no deteriore la superficie del hormigón y para que el daño que pudiera producirse al encofrado sea mínimo.

Después de realizadas todas las operaciones descritas, es cuando se estará en condiciones de proceder al vertido del hormigón.

### 6.3.3 DESENCOFRADO

La secuencia de desencofrado será la siguiente:

- Extraer los elementos de unión y rigidizadores que unen dos paños consecutivos.
- Retirar los puntales del elemento a desencofrar.

- Retirada del encofrado y limpieza del mismo.
- Traslado a acopio o nuevo lugar de empleo Por último, es conveniente tener en cuenta:
- En cada puesta se deben limpiar debidamente los paños y aplicar el correspondiente desencofrante.
- Utilizar correctamente el vibrador, en lo que a “no contacto” con los encofrados se refiere, no solamente para la correcta ejecución del elemento a fabricar sino para perjudicar lo menos posible a los encofrados (desconchones), ya que se producen roturas de la lámina impermeabilizante que da cara al hormigón y se origina una destrucción muy rápida del panel encofrante.
- Correcta colocación de los separadores
- Estudiar el momento del desencofrado: muy pronto producirá arrastres de la lámina de lechada que da cara al hormigón y muy tarde obligará a maniobras bruscas sobre el encofrado para conseguir su separación del hormigón, lo que incidirá negativamente en el mismo.

## 7. PROCEDIMIENTO TÉCNICO FORJADOS DE CHAPA COLABORANTE

### 7.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

El presente documento tiene por objeto el desarrollo de las operaciones necesarias para la realización del forjado de chapa colaborante.

El forjado de chapa colaborante esta apoyado y unido solidariamente mediante conectores sobre una estructura horizontal formada por vigas y correas metálicas. La fabricación y el montaje de estas vigas y correas no se considera objeto de este procedimientos, sino que para éstas aplica lo dispuesto en los procedimientos “Fabricación en Taller de Estructura Metálica” y “Montaje en Obra de Estructura Metálica”

### 7.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto
- EHE-98
- UNE 36740:98
- UNE 36969/36088
- UNE 36969136089.
- UNE 7474-1:92
- UNE 7326:88
- UNE 83300:1984
- UNE 83301:91
- UNE 83303:84
- UNE 83304:84
- UNE 83313:90

### 7.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### 7.3.1 MEDIOS A UTILIZAR

##### • MATERIALES

Hormigón del tipo especificado en el Proyecto.

Acero corrugado en barras, para armar y colocar en obra, del tipo indicado en el Proyecto. Chapa nervada HAIRCOL 59 o similar

##### • MANO DE OBRA.

- 1 Capataz.
- 1 Cuadrilla de soldadores.
- 1 Cuadrilla de ferrallistas (2 oficiales + 4 peones).
- 1 Cuadrilla de hormigonado (1 oficial + 2 peones).

##### • MAQUINARIA

- Equipo de ferrallado y colocación de chapa colaborante:

- Camión grúa cuando se requiera.

- Equipo de hormigonado:

- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigonado. Convertidores y vibradores de 50 mm.

### 8. PROCEDIMIENTO TÉCNICO MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

#### 8.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

El presente documento tiene por objeto el desarrollo de las operaciones necesarias para la ejecución de muros de hormigón armado.

#### 8.2 DE APLICACIÓN

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto
- EHE
- Normas de ensayos del acero corrugado:



- UNE 36740:98, UNE 36969, UNE 36088, UNE 36088, UNE 7474-1:92, UNE 7326:88
- Ensayos del hormigón:
- UNE 83300:84, UNE 83301:91, UNE 83303:84, UNE 83304:84 y UNE83313:90

### 8.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### 8.3.1 MEDIOS A UTILIZAR

- MATERIALES

Hormigón del tipo especificado en el Proyecto.

Acero corrugado en barras elaborado en taller, para armar y colocar en obra, del tipo B500S o B500SD.

- MANO DE OBRA

- 1 Capataz
- 1 Cuadrilla de replanteo
- 2 Cuadrilla de encofradores (2 oficiales + 2 peones)
- 2 Cuadrilla de ferrallistas (2 oficiales + 2 peones)
- 1 Cuadrilla de hormigonado (1 oficial + 1 peón)

- MAQUINARIA

- Grúa de 20 tm o superior
- Bomba de hormigonado de 30 m/3.h de capacidad
- Camión grúa cuando se requiera
- Camión hormigonera
- Grúa con cubo
- 2 Convertidores y vibradores de 50 mm
- 2 Agujas de vibrar

#### 8.3.2 MEDIOS AUXILIARES

- Aparatos de topografía y equipos de medida.
- Medios auxiliares de elaboración de ferralla, (dobladora, cortadora, etc...).
- Medios auxiliares encofrado (andamios, consolas, escaleras, sierra de disco, elementos de enganche y sujeción de paneles, madera, puntales, porexpán, etc...).
- Medios auxiliares de ferrallado y hormigonado, (separadores, alambre, vibradores, etc...)

- Encofrado tipo.

#### 8.4 FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

##### 8.4.1 OPERACIONES PREVIAS

Antes de empezar la ejecución del muro es necesario comprobar que el replanteo y la cota superior de la zapata, coinciden con los planos del Proyecto con un error de + 2 cm -5 cms. Por lo tanto, para arrancar el muro hay que tener la zapata ejecutada y con sus esperas en su posición y longitud previstas. El replanteo de arranque del encofrado se marca sobre la zapata hormigonada, delimitando las juntas de hormigonado, cuya distancia entre las mismas no sea superior a lo indicado en Proyecto. En los planteamientos previos de cada muro debe tenerse en cuenta la distribución de juntas de trabajo y juntas de dilatación.

Antes del comienzo del ferrallado es preciso replantear todos los pasatubos y pasos de conductos de gran tamaño (aire acondicionado, etc.) puesto que son necesarios para el armado de los zunchos incluidos en las parrillas y para la colocación de los cierres correspondientes en los paneles de encofrado.

El encofrado que se vaya a utilizar deberá de estar siempre limpio y tratado con desencofrante

Dadas las características de la obra el hormigonado se hará con bomba que permita la introducción de las trompas en profundidad en el encofrado sin producir segregación y una velocidad de hormigonado de 30 m3/h

El ferrallado se sistematizará en lo posible, dependiendo del modulo de hormigonado y de la geometría del muro, de forma que se pueda premontar en el suelo e izar con grúa a su posición definitiva, completándose in situ los empalmes

##### 8.4.2 METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN

- FASES DE QUE CONSTA EL PROCESO:
  - 1) Encofrado de la primera pared del modulo
  - 2) Ferrallado del modulo en el suelo
  - 3) Izado de la jaula de armadura
  - 4) Colocación de las armaduras " in situ "
  - 5) Preparación de armaduras de zuncho de pasatubos.
  - 6) Colocación de pasamuros y de tapes laterales de pasos de conductos de gran tamaño
  - 7) Encofrado segundo lateral del muro
  - 8) Alineación y estabilización de paneles
  - 9) Colocación de tapes y elementos de jaulas.
  - 10) Hormigonado
  - 11) Vibrado
  - 12) Desencofrado
  - 13) Curado del hormigón
  - 14) Limpieza de paneles

- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

Sobre la zapata hormigonada se colocarán tabloncillos de nivelación para el arranque de los encofrados.

Se izará la cara del trasdós del muro sujetando el encofrado, colocándose a continuación las armaduras según planos.

El número de separadores será el necesario para que la distancia máxima entre los mismos en cada emparrillado sea 50  $\Phi$  o 50 cm., siendo la separación máxima entre emparrillados 100 cm. para conseguir los recubrimientos fijados en los planos. Se hará una limpieza del fondo de los posibles materiales sueltos.

Por último se cerrará la cara del encofrado que falta, se arriostrarán las dos caras y se terminará de apuntalar.

El aplomado tendrá como máximo una desviación vertical:

$H \leq 6$  m. Trasdós  $\pm 30$  mm. Intradós  $\pm 20$  mm.

$H > 6$  m. Trasdós  $\pm 40$  mm. Intradós  $\pm 24$  mm. Además, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Desviación relativa de las superficies planas de intradós y trasdós sin exceder  $\pm 6$  mm. en 3 m.
- Desviación de nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:  $\pm 12$  mm.
- Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos  $\pm 12$  mm. con regla de 3 m. apoyada en 2 puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

El hormigonado del muro se hará como máximo en tongadas de 60 cm. Cada tongada se vibrará independientemente hasta que fluya la lechada. La altura y separación entre puntos de vertido será de 2 m. máximo.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla será como mínimo de 5° C.

La temperatura de las armaduras, moldes, etc. estará por encima de 0° C

Si se prevé descenso de las temperaturas en las siguientes 48 h después del vertido se tomarán medidas especiales (aditivos, anticongelantes, protecciones, etc.) o se suspenderá el hormigonado.

En tiempo caluroso por encima de los 40° habrá que proteger las armaduras y el encofrado antes del vertido y proteger el hormigón después del vertido.

El vibrado se hará sumergiendo rápida y profundamente la aguja en el hormigón manteniéndola entre

5 a 15 seg. El vibrador se mantendrá vertical o ligeramente inclinado, hasta que penetre en la tongada anterior.

El vibrado deberá prolongarse junto a fondo de vértices y aristas. A las 24 h. de fraguarse podrá procederse al desencofrado.

El hormigón no presentará coqueas.

El curado se hará mediante riego de agua hasta que el hormigón haya alcanzado el 70 % de su resistencia (7 días) pudiéndose también utilizar cualquier material filmógeno.

## 9. PROCEDIMIENTO TÉCNICO SOLERAS

### 9.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

El objeto de este documento es la descripción de las operaciones necesarias para la realización de soleras

### 9.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto

- EHE
- Normas ensayos sobre el acero corrugado:
  - UNE 36740:98 Determinación de la adherencia de las barras y alambres de acero para armaduras de hormigón armado. Ensayo de la viga.
  - UNE 7474-1:92: Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: método de ensayo (a la temperatura ambiente).
  - UNE 7474-1:1992 erratum: Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: método de ensayo (a la temperatura ambiente)
  - UNE 36811:1998 IN Barras corrugadas de acero para armaduras de hormigón armado. Códigos de - identificación del fabricante.
- Normas de mallas electrosoldadas
  - UNE 36092:1996 Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.
  - UNE 36092:1997 Erratum Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.
  - UNE 36812:1996 in Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.
- Normas ensayos de hormigón:
  - UNE 83300:84: Ensayos de hormigón. Toma de muestras de hormigón fresco.
  - UNE 83301:91 ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.
  - UNE 83303:84: Ensayos de hormigón. Refrentado de probetas con mortero de azufre.
  - UNE 83304:84 Ensayos de hormigón. Rotura por compresión.
  - UNE 83313:90 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.
  - UNE 83302:84: Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.

### 9.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### 9.3.1 MEDIOS A UTILIZAR

- MATERIALES
- Hormigón
- Mallazo de acero electrosoldado

- Lámina continua de polietileno
- Geotextil
- Cemento
- Sellado elástico en junta de dilatación de soleras
  
- MANO DE OBRA
  
- 1 Cuadrilla de replanteo
- 1 Oficial para vertido de hormigón y colocación grava y lámina
- 1 Ayudante para vertido de hormigón y colocación grava y lámina 1 Peón Ayuda bombeo y limpieza
- 1 Cuadrilla ferrallas en colocación de mallazo
  
- MAQUINARIA
  
- 1 Retro JCB o similar en extendido grava
- 1 Bomba de hormigón
- Parte proporcional de grúa
  
- MEDIOS AUXILIARES
  
- Miras
- Reglas Vibrantes
- 1 Vibrador con convertidor eléctrico
- 1 Nivel láser
- Liquido de curado, marca BETTOCURE C de Bettor-MBT.

### 9.3.2 FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- OPERACIONES PREVIAS
  
- Excavación de la zanja para la colocación del cable de red de tierras y su conexión.
- Excavación de la zanja para alojar el tubo drenante, extendido de la lámina geotextil en el fondo de la zanja y de la cama de mortero de cemento, colocación del tubo drenante y relleno de material filtrante.
- Sobre estas zonas de zanjas el relleno se compactará con un rodillo vibrante, adoptando las medidas necesarias para evitar las roturas de los tubos drenantes.
  
- METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN

El orden de ejecución será el siguiente:

- Colocación de la lámina geotextil sobre el terreno, salvando las zanjas drenantes.
- Extendido del encachado de piedra, enrasado previo y compactado.
- Colocación de la lámina continua de polietileno sobre el encachado con solapes no inferiores a 15cm.
- Colocación del mallazo inferior disponiendo separadores o calzos al tresbolillo para la malla inferior y "pies de pato" en ambas direcciones entre mallazo superior e inferior o bien podrán disponerse de separadores a distancias superiores que las aquí descritas, siempre que se garantice el posicionamiento del mallazo y las distancias entre mallas, por ejemplo utilizando celosías como separadores entre mallas dispuestas a 1 m.
- Colocación de los sumideros destinados a recoger las aguas de baldeo ó pérdidas de agua motivadas por otras instalaciones y que irán a la red de drenaje.
- Vertido del hormigón de la losa, puesto en obra mediante bombeo.

El material se extenderá en una sola tongada, vertiendo el hormigón sobre la tongada anterior en el sentido de avance, respetando las juntas de dilatación previstas en los planos. Las juntas de dilatación se resolverán con 2.5 cm de poliestireno expandido en placas, con un sellado elástico de protección. En el caso de que la sección incluya pavimento dicho sellado de protección se realizará en el mismo.

Las juntas de construcción que se ejecuten, serán perpendiculares al sentido de avance del hormigonado, machihembradas según detalles en plano de soleras.

Las juntas entre soleras y elementos verticales se resuelven a través de junta de porexpán selladas. El curado se realizará mediante la aplicación de un producto filmógeno adecuado por medio de un pulverizador.

Para los casos en que hubiera riesgo de que la temperatura ambiente afectara al correcto proceso de fraguado, se propondrán precauciones complementarias que permita la continuación de los trabajos.

- ACABADO PAVIMENTO INDUSTRIAL DE CUARZO GRIS

Los materiales a utilizar serán arena de cuarzo de color gris, de alto contenido en sílice, de granulometría uniforme y cemento. Los materiales se servirán correctamente envasados con la etiquetación suficiente para su identificación y serán objeto del correspondiente control tal y como se especifica en los artículos correspondientes, debiendo ser exigidos el Certificado de Conformidad a Norma y las hojas de suministro firmadas.

Los materiales serán premezclados en seco en estas proporciones antes de su utilización. El agua es aportada por la propia humedad del soporte.

La ejecución del tratamiento, se dará comienzo al cabo de un tiempo, función de la temperatura ambiente, de terminado de colocar, compactar y reglear el hormigón de la solera, de forma que haya comenzado el fraguado del mismo. Inmediatamente a que el pavimento tenga una consistencia suficiente para soportar el peso de la fratasadora mecánica, se procederá al fratasado de la superficie del soporte, mediante pasadas cruzadas de talochas, antes de incorporar el tratamiento. Tras esta operación deberá eliminarse el agua que pueda haber ascendido desde la masa del hormigón.

A continuación se incorporará la mezcla por espolvoreo sobre la superficie a tratar, con el rendimiento por metro cuadrado establecido e inmediatamente se aplicará la fratasadora mecánica en toda la superficie. En aquellas zonas que no sean accesibles, se aplicará el fratasado manual.

La operación se repetirá hasta obtener el nivel de planeidad exigido, consistente en siete milímetros (7 mm) en regla de dos metros (2 m). A continuación se procederá al pulimentado de la superficie hasta dejarla brillante.

Una vez terminado el tratamiento se protegerá la superficie mediante una protección pesada del tipo de una lámina de polietileno más una capa de arena o del tipo de tableros de madera según las operaciones que sea preciso realizar sobre dicho pavimento y que evite la aparición de daños durante las posteriores fases de construcción y sirva además para evitar la evaporación del agua del hormigón y, por tanto facilite su correcto curado.

Las juntas se rellenarán con masilla de poliuretano tipo Sikaflex o similar, previa introducción del correspondiente cordón de fondo de junta y limpieza de los bordes.

Para el Aseguramiento de la Calidad de la unidad se llevarán a cabo inspecciones encaminadas a comprobar que cada lote se ejecuta y cumple con las especificaciones y tolerancias antes mencionadas.

Para su control, la unidad se dividirá en lotes en cada uno de ellos se efectuarán las siguientes determinaciones;

- Verificación de la dosificación y homogeneidad del premezclado en seco del cuarzo y el cemento. Comienzo de la ejecución del tratamiento sobre el pavimento de la solera.
- Verificación del procedimiento de fratasado y número de pasadas de los equipos
- Verificación del rendimiento por m<sup>2</sup> y homogeneidad en la incorporación de la mezcla por espolvoreo. Planeidad de la superficie final mediante regla de dos metros (2 m)
- Ejecución de las juntas de dilatación
- Ejecución del serrado de juntas de contracción y perímetro
- Verificación de la protección dada a la superficie y del curado

## 10. PROCEDIMIENTO TÉCNICO LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO

### 10.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

El presente documento tiene por objeto el desarrollo de las operaciones necesarias para la ejecución de losas de hormigón armado.

### 10.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

☐ Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto

☐ EHE

☐ Normas ensayos sobre el acero corrugado:

- UNE 36740:98 Determinación de la adherencia de las barras<sup>r</sup> y alambres de acero para armaduras de hormigón armado. Ensayo de la viga.
- UNE 7474-1:92: Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: método de ensayo (a la temperatura ambiente).
- UNE 7474-1:1992 erratum: Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: método de ensayo (a la temperatura ambiente)
- UNE 36811:1998 IN Barras corrugadas de acero para armaduras de hormigón armado.

Códigos de - identificación del fabricante.

#### ☐ Normas de mallas electrosoldadas

- UNE 36092:1996 Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.
  - UNE 36092:1997 Erratum Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.
  - UNE 36812:1996 in Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado.
- Códigos de identificación del fabricante.

#### ☐ Normas ensayos de hormigón:

- UNE 83300:84: Ensayos de hormigón. Toma de muestras de hormigón fresco.
- UNE 83301:91 ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.
- UNE 83303:84: Ensayos de hormigón. Refrentado de probetas con mortero de azufre.
- UNE 83304:84 Ensayos de hormigón. Rotura por compresión.
- UNE 83313:90 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.
- UNE 83302:84: Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.

### 10.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### 10.3.1 MEDIOS A UTILIZAR

##### • MATERIALES

Hormigón del indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Acero B500S.

##### • MAQUINARIA

- Grúa torre de sector
- Grúa móvil de 50Tm. Puntual como apoyo para necesidades puntuales
- Cuatro vibradores, más dos de reserva
- Mesas de encofrado para el tramo considerado
- 160 m3 cimbra
- Encofrado de costeros y laterales de las vigas de cuelgue

##### • MEDIOS HUMANOS



- Equipo de topografía del sector. Topógrafo de zona y dos ayudantes
- Encargado de obra de sector
- Jefe de equipo
- Ocho encofradores
- Diez ferralistas

### 10.3.2 FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- OPERACIONES PREVIAS
  - El sistema de encofrado de losas consiste en la yuxtaposición de mesas, de determinadas dimensiones, para cubrir el fondo de la losa. Para ello, cada mesa consiste en un andamio modular, una superficie plana en la que se distingue la parte de fondo de losa formada por una estructura compuesta por correas metálicas sobre las que apoya una plataforma compuesta por tableros tricapa.
  - La junta entre paneles se sellará con silicona para evitar la fuga entre lechadas.
  - Previo al posicionado de las mesas, es necesario tener la solera inferior ejecutada, así como disponer de plano de hormigonados, especificando tipos de juntas-construcción o dilatación- y tratamiento de las juntas.
  - Se comprobará el estado de las patas de nivelación de las mesas de encofrado antes del posicionamiento de las mismas.
  - Previamente al descimbrado, se comprobará la resistencia de hormigón necesaria para soportar el peso propio y aquellas cargas que vaya a soportar tras el descimbrado.
  - En caso de necesitar apeos provisionales puntuales, se dispondrá de su definición y planos. Se ejecutarán las comprobaciones geométricas previas.
  - Se ejecutarán las comprobaciones geométricas previas
- METODOLOGÍA Y FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN
  - Una vez ejecutadas las operaciones previas, se procederá al posicionamiento de las mesas de encofrado. Esta operación se realizará con la grúa torre de sector o con grúas móviles, poniendo especial cuidado en las medidas de seguridad en el movimiento de las mesas al ser elementos de gran volumen.
  - Una vez situadas las mesas, según el plano de replanteo y guardando las distintas alturas para las vigas colgadas de huecos, se procede a la nivelación de mesas.
  - Sobre las mesas ya niveladas, se replantean los huecos de cuelgue y los planos, procediendo al encofrado de los costeros de huecos y perimetrales.
  - Se aplicará el desencofrante en capa continua y uniforme.
  - Una vez dimensionadas las vigas y zunchos se procede a la colocación de los mismos por parte del ferralla, según lo especificado en los planos correspondientes.
  - Una vez comprobados las vigas y zunchos se procede a la colocación de mallas o parrillas de armadura de la losa., así como a la colocación de barras especiales puntuales de refuerzo necesarias. Para las vigas con descuelgue que forman el perímetro de los huecos de los forjados, está prevista la utilización de puntales unidos por bastidores, siendo las mesas a utilizar, análogas en ambos casos (tableros tricapa), por lo que el proceso de encofrado y desencofrado es el mismo en ambos casos.

- Los costeros de las vigas se efectuarán con el mismo tablero que el utilizado en los fondos, retirándose previamente al desencofrado del fondo. Las vigas de descuelgue se hormigonarán de una vez en todo su canto, no siendo necesario el empleo de puntales tras descimbrado.
- Se ejecutan posteriormente las operaciones específicas de juntas de dilatación, encofrado de bordes de junta y de elementos de unión.
- Una vez comprobadas tanto las dimensiones geométricas previas como el armado de la losa completa, se procede al hormigonado de losa seleccionada, así como sus vigas de cuelgue correspondientes.
- Cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente, se procede al desencofrado de los costeros, tanto de vigas de cuelgue como perimetrales.
- Cuando la resistencia del hormigón sea suficiente para soportar los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del descimbrado, se procederá al descenso de mesas del encofrado.
- Una vez retiradas las mesas usadas para el encofrado se procederá a su limpieza y preparación para el cambio de posición de mesas a puesta siguiente.

## **11. PROCEDIMIENTO TÉCNICO PILARES DE HORMIGÓN ARMADO**

### **11.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

El presente documento tiene por objeto el desarrollo de las operaciones necesarias para la realización de pilares de hormigón armado.

### **11.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto
- EHE
- Normas ensayos sobre el acero corrugado: UNE 36740:98, UNE 36969, UNE 36088, UNE 36089, UNE 7474-1:92, UNE 7326:88
- Normas ensayos de hormigón: UNE 83300:1984, UNE 83301:91, UNE 83303:84, UNE 83304:84,
- UNE 83313:90, 83302:84.
- NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado. Soportes.

### **11.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

#### **11.3.1 MEDIOS A UTILIZAR**

- **MATERIALES**

Hormigón del tipo indicado en el Proyecto.

Acero corrugado en barras elaborado en taller, para armar y colocar en obra, del tipo indicado en el Proyecto.

- **MANO DE OBRA**

- 1 Capataz.
- 1 Cuadrilla de replanteo.
- 2 Cuadrilla de encofradores (2 oficiales + 2 peones).
- 2 Cuadrilla de ferrallistas (2 oficiales + 2 peones).
- 1 Cuadrilla de hormigonado (1 oficial + 1 peón).
- MAQUINARIA.
- Grúa de 20 tm o superior.
- Bomba de hormigonado de 30 m/3.h de capacidad:.
- Camión grúa cuando se requiera.
- Camión hormigonera.
- Grúa con cubo.
- 2 Convertidores y vibradores de 50 mm.
- 2 Agujas de vibrar.
- MEDIOS AUXILIARES
- Aparatos de topografía y equipos de medida.
- Medios auxiliares de elaboración de ferralla, (dobladora, cortadora, etc.).
- Medios auxiliares encofrado (andamios, consolas, escaleras, sierra de disco, elementos de enganche y sujeción de paneles, madera, puntales, porexpán, etc.).
- Medios auxiliares de ferrallado y hormigonado, (separadores, alambre, vibradores, etc.)
- Encofrados tipo

### 11.3.2 FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- OPERACIONES PREVIAS

Antes de empezar la ejecución del pilar es necesario comprobar las armaduras de arranque del pilar y la limpieza de la superficie del hormigón donde descansará el pilar. Por lo tanto, para arrancar el pilar hay que tener las esperas en su posición y longitud previstas.

El encofrado que se vaya a utilizar deberá de estar siempre limpio y tratado con desencofrante

Dadas las características de la obra el hormigonado se hará generalmente con bomba que permita la introducción de las trompas en profundidad en el encofrado sin producir segregación.

El ferrallado se sistematizará en lo posible, premontando en el suelo e izando con grúa a su posición definitiva, completándose in situ los empalmes. No olvidar la colocación de separadores antes del izado.

El replanteo de arranque del encofrado se marca sobre la zapata hormigonada o forjado, delimitando el perímetro del pilar, de acuerdo con los planos.

Las esperas de la zapata que estén algo desplazadas podrán grifarse como máximo 1 cm.

• METODOLOGÍA EJECUCIÓN

Una vez replanteado el pilar y comprobadas las esperas, se procederá a colocar la armadura del pilar, de acuerdo con los planos.

Finalizado el armado del pilar se colocará el encofrado del mismo (previamente se comprobará que no existen deformaciones, ni roturas de los mismos); seguidamente se limpiará, se le aplicará desencofrante y se procederá al montaje del mismo. Una vez montado se estabilizará mediante puntales. Se comprobará la plomada para cada una de sus caras, ajustando los puntales hasta conseguirlo. En el caso que el apoyo del encofrado sobre el hormigón sea irregular, se taparán los huecos con una lechada de cemento, porexpán, serrín o arena. Con ello se evitará el lavado del árido. El nivel del hormigonado se marcará mediante clavos, o cualquier otro sistema que sea perfectamente visible.

Por último se hormigonará. Previamente se montará una torre de andamio o procedimiento análogo para poder facilitar el acceso a los operarios a la coronación del pilar. El vertido del hormigón se realizará de una sola vez, es decir, sin juntas de trabajo, evitando que se produzcan disgregaciones. El hormigonado se hará con bomba, que permite el acceso de las mangueras de vibrar y de los vibradores en profundidad. El hormigonado se efectuará en tongadas de 60 cm. y ajustando la velocidad ascensional de hormigonado en función de las especificaciones del fabricante de encofrados. Al efecto, dadas las dimensiones geométricas, debe ponderarse en la programación:

- Cubicación de pilar o pilares a hormigonar.
- Tiempo previsto de ejecución, calculando una velocidad máxima de 4 m. de altura por hora, o en su defecto, la que prescriba el fabricante de encofrados.
- Disponibilidad de medios auxiliares que garanticen el suministro adecuado y el vibrado preciso. Como medida de precaución se volverá a comprobar el aplomado del pilar aproximadamente 30 minutos después de hormigonado, por si se hubiese producido algún desplazamiento.

El desencofrado no se realizará hasta que no transcurra un mínimo de 24 horas, una vez realizado el mismo se comprobará el aspecto del hormigón. En el caso de que existan coqueas, se procederá en función del tamaño de las mismas y de si el hormigón es o no visto en función del procedimiento.

Los defectos locales producidos por coqueas y defectos análogos pueden ser corregidos cajeando en forma de cola de milano una zona rectangular lo más pequeña posible pero que cubra la zona defectuosa. Este cajeado debe efectuarse con una aplicación suave de tratamiento con puntero y los bordes deberán perfilarse, hasta que queden completamente rectos, con sierra. La profundidad mínima de la zona de tratamiento debe ser de 6 cm.

Una vez desencofrado, y en tiempo seco o que pueda alterar las condiciones del fraguado, se procederá al curado del mismo, mediante agua, hasta que el hormigón haya alcanzado el 70 % de su resistencia (7 días aproximadamente), según procedimiento.

Se vigilará el recubrimiento de las armaduras.

Los separadores estarán bien sujetos y posicionados.

Se comprobará la perfecta posición de los pasatubos, placas, etc.

El hormigonado debe de ser continuo, sin cortes prolongados para evitar juntas. El vibrador no deberá de tocar las armaduras.

El vibrado se hará sumergiendo rápida y profundamente la aguja en el hormigón manteniéndola entre

5 a 15 seg. El vibrador se mantendrá vertical o ligeramente inclinado, hasta que penetre en la tongada anterior. El vibrado del hormigón se realizará de abajo hacia arriba, es decir, se introducirá el vibrador rápidamente hasta el fondo y se irá sacando lentamente, así sucesivamente, hasta que fluya la lechada en la superficie.

Si se prevé descenso de las temperaturas en las siguientes 48 h después del vertido se tomarán medidas especiales (aditivos, anticongelantes, protecciones etc.) o suspender el hormigonado.

En tiempo caluroso por encima de los 40° habrá que proteger las armaduras y el encofrado antes del vertido y proteger el hormigón después del vertido.

- OPERACIONES FINALES
- Desencofrado.
- Comprobación de verticalidad.

## 12. PROCEDIMIENTO TÉCNICO VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO

### 12.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

El presente documento tiene por objeto describir el desarrollo de las operaciones necesarias para la realización de las vigas de hormigón armado.

### 12.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto
- EHE
- Normas ensayos sobre el acero corrugado:
  - UNE 36740:98 Determinación de la adherencia de las barras y alambres de acero para armaduras de hormigón armado. Ensayo de la viga.
  - UNE 7474-1:92: Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: método de ensayo (a la temperatura ambiente).
  - UNE 7474-1:1992 erratum: Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: método de ensayo (a la temperatura ambiente)
  - UNE 36811:1998 IN Barras corrugadas de acero para armaduras de hormigón armado.

Códigos de identificación del fabricante.

- UNE 36068:1994 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36065:1999 EX Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- Normas ensayos de hormigón:
  - UNE 83300:84: Toma de muestras de hormigón fresco.
  - UNE 83301:91 Fabricación y conservación de probetas.
  - UNE 83303:84: Refrentado de probetas con mortero de azufre.
  - UNE 83304:84 Rotura por compresión.
  - UNE 83313:90 Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.
  - UNE 83302:84: Extracción y conservación de probetas testigo.
- NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado. Vigas.

## 12.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

### 12.3.1 MEDIOS A UTILIZAR

- MATERIALES
  - Hormigón del indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
  - Acero AEH B500S en armaduras pasivas.
  - Conectores dobles para juntas de dilatación. Material de juntas de dilatación, porexpan o similar.
- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
  - Mesas de hormigonado.
  - Cimbra para apeos o tramos puntuales.
  - Tapes de nervometal en juntas de construcción y en encuentro con losa armada. Piezas de anclaje tipo para juntas de dilatación.
  - Bomba de hormigón con capacidad de 30 m3 h.
  - Disponibilidad de bomba auxiliar de emergencia, del mismo caudal.
  - Seis vibradores de aguja, eléctricos; en esta cantidad se incluyen dos de reserva. Grúa torre de apoyo para elevación de materiales e izado de ferralla.
  - Disponibilidad de grúa móvil de apoyo con 40 Tm de carga máxima, a disponer en solera de nivel -1 i, opcionalmente, en exterior.
- MANO DE OBRA
  - Equipo de topografía de apoyo.
  - Encargado de obra de sector.
  - Seis oficiales encofradores.
  - Seis oficiales ferrallistas
  - Tres peones de apoyo.

### 12.3.2 FASES DEL PROCESO

- OPERACIONES PREVIAS
  - Características de la zona que se considera. Comprobación de que está incluida dentro de procedimientos existentes.
  - Replanteo de la viga.
  - Replanteo de superficie de apoyo de encofrado.
  - Comprobación eje de pilares.
  - Definición de tramo a hormigonar y de tramo a encofrar.
  - Posición de juntas de construcción. Definición de tipología de juntas de construcción.

- METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN
  - SECUENCIA DE OPERACIONES
  - Replanteo de mesas
  - Posicionamiento de mesas de hormigonado sobre solera de hormigón o forjado, según tramo previsto.
  - Alineación y nivelación de fondo de mesas.
  - Colocación de encofrados laterales.
  - Fijación de berengenos longitudinales en aristas de fondo de viga.
  - Montaje en suelo de vigas de ferralla.
  - Izado de armadura.
  - Colocación de armadura complementaria in situ.
  - Colocación de tapes laterales, juntas de construcción y tapes inicial y final.
  - Si el tramo acaba en junta de dilatación:
    - Colocación de conectores.
    - Colocación de cierres frontales.
    - Colocación de berengeno transversal en fondo de viga.
  - Si el tramo empieza en junta de dilatación:
    - Colocación de material de junta de dilatación, con perforaciones para el paso de anclajes.
    - Introducción de anclajes.
    - Ajuste y fijación definitiva de los anclajes.
    - Colocación de berengeno transversal en fondo de viga.
  - Comprobación de alineación de encofrados.
  - Comprobación de rigidez de apoyo de encofrado.
  - Hormigonado de tramo de viga elegido.
  - Curado del hormigón.
  - Desencofrado de tapes y laterales.
  - Descimbrado y cambio de posición de mesas.
  - Apeos provisionales.
  - MONTAJE Y COMPOSICIÓN DE MESAS DE ENCOFRADO

El sistema de encofrado de vigas de hormigón armado se realizará con mesas, adaptadas a la geometría y particularidades de la obra.

El sistema consistirá en la yuxtaposición de mesas, de determinadas dimensiones, para cubrir el fondo y laterales de la viga. Para ello, cada mesa consistirá en un andamio modular, una superficie plana en la que se distingue la parte de fondo de viga formada por una estructura compuesta por correas metálicas sobre las que apoya una plataforma compuesta por tableros tricapa, situándose a ambos lados los costeros y un sistema para situar, alinear y apuntalar los mismos.

Dichos costeros se cerraran con tableros, cuyas dimensiones permitirán manejarlos a mano sin ayuda de grúas. Los tableros iran anclados en piezas metálicas que permiten posicionarlos con precisión mediante un mecanismo de desplazamiento transversal de los mismos con una holgura o tolerancia de alineación de más-menos 5 mm.

Por ello, una vez posicionada la mesa, para lo cual el equipo de topografía confirmará las coordenadas o situación de las patas del andamio, se empalmarán las mesas a tope y se nivelarán con los husillos situados en pie.

Para la consecución de una nivelación más precisa se actuará sobre los husillos en cabeza.

Una vez niveladas las plataformas, por el procedimiento tradicional de marcar la traza de la viga en el fondo de encofrado, se replanteará ésta y se colocarán los costeros ajustándolos mediante el mecanismo citado.

El encofrado deberá de estar siempre limpio y tratado con desencofrante.

El encuentro de la mesa de encofrado con el costero se hará a tope, sin disponer ningún tipo de berengeno, asegurando la estanqueidad ante la posible fuga de lechada mediante una cinta aislante tipo 3M o similar dispuesta en la junta entre mesa y costero. Igualmente se actuará con la junta entre costeros.

El encofrado en la zona de rebaje de la viga para el apoyo de las placas de forjado se dispondrá libre de suciedad, con el sellado que impida la aparición de rebabas y con la correcta aplicación del desencofrante.

#### - JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las vigas se hormigonarán completas, sin juntas de construcción. En caso de ser necesaria junta de construcción se preverá con la suficiente antelación, para realizar el correspondiente análisis técnico. Como posibles alternativas al hormigonado de las vigas que implican la creación de una junta de construcción, se describen a continuación las siguientes.

Alternativa 1, a viga completa.

Alternativa 2, dos tramos dejando junta en la mitad de la viga.

Para evitar que la junta de hormigonado se manifieste expresamente se dispondrán listones de madera en suelo y costeros dejando la junta entré hormigones a media madera.

#### - INSTALACIÓN DE LOS CONECTORES DOBLES

Para su instalación en obra, se realiza previamente el Replanteo sobre la cara interior de la Tabica o tape del encofrado, precediéndose a la davazón de la Vaina (hembra) sobre la misma a través de los orificios dispuestos en la pieza. En el tipo de clavos utilizados se tendrá en cuenta que pueden sobresalir hacia fuera de la viga y que será preciso su posterior corte al quedar embebidos.

A continuación se verifica la correcta Alineación de la Tabica colocada respecto a los ejes X, Y y Z.

Se coloca la ferralla estructural, acompañada de las Armaduras de Suspensión indicadas para cada modelo de conector, para la adecuada transmisión de las cargas de la pieza a la viga en que está embebida, es precisa la



correcta disposición de las armaduras, especialmente en lo relativo a los recubrimientos y al paralelismo de las barras.

En cada una de las piezas del conector se indica la Posición de puesta en obra, de manera que la parte identificada por medio de la palabra "alto" es la que ha de ir en la parte de arriba con respecto a su Eje Vertical.

A continuación se procede al hormigonado de la viga, previa nueva verificación de la Alineación de la Tabica respecto a los ejes X, Y y Z. Se evitará tocar la pieza con el vibrador.

Desencontrada esta primera fase de la viga, aparecerá la placa del conector en su posición, procediéndose a Marcar ésta en la cara superior de la viga, junto al borde, como referencia para la colocación del Vástago (macho).

En el caso de la pieza aparezca movida o girada, no es posible la reparación salvo demoliendo la zona de la viga afectada y rehaciéndola mediante resinas, por lo que es imprescindible el cumplimiento de estas instrucciones y verificaciones.

Se comprueba que el orificio de la Vaina está limpio y protegido y a continuación se coloca el material de relleno de la junta con el espesor correspondiente a la posición que marque el grado de apertura inicial de la junta.

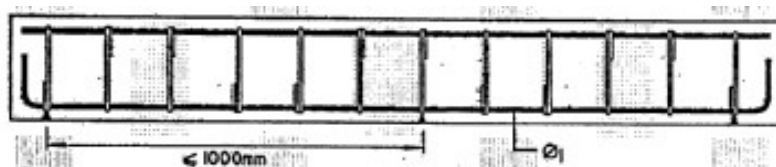
Se introduce el Vástago en la Vaina ya embebida hasta hacer tope con el material de relleno, utilizando las marcas de referencia y se procede a la colocación de la ferralla, fijando el Vástago a la misma de manera que impida su giro y deslizamiento.

Se hormigona la viga guardando las mismas precauciones antes señaladas.

#### - FERRALLADO Y HORMIGONADO DE LA VIGA

El ferrallado se sistematizará en lo posible, premontando en el suelo e izando con grúa a su posición definitiva, completándose "in situ" los empalmes. No olvidar la colocación de separadores antes del izado.

Los separadores deben colocarse en los estribos a distancia máxima de 100 cm a lo largo de la pieza, según se indica en la siguiente figura:



En los extremos encofrados de vigas son necesarios separadores terminales u ordinarios según los casos.

En el caso que el apoyo del encofrado sobre el hormigón sea irregular, se taparán los huecos con silicona. Con ello se evitará el lavado del árido. El nivel del hormigonado se marcará mediante clavos, o cualquier otro sistema que sea perfectamente visible.

Por último se procederá al hormigonado, que se realizará con bomba, que permite la introducción de las trompas en el fondo del encofrado sin producir segregación y una capacidad de hormigonado de 30 m<sup>3</sup>/h.

Se vigilará el recubrimiento de las armaduras, controlando que los separadores estén bien sujetos y posicionados y se comprobará la perfecta posición de los embebidos, placas, etc.

El vertido del hormigón se realizará de una sola vez, de forma continua, es decir, sin cortes prolongados para evitar juntas de trabajo, evitando que se produzcan disgregaciones. El hormigonado se efectuará ajustando la velocidad de hormigonado en función de las especificaciones del fabricante de encofrados. Al efecto, dadas las dimensiones geométricas, debe ponderarse en la programación:

- Cubicación de la viga o vigas a hormigonar.
- Tiempo previsto de ejecución.
- Disponibilidad de medios auxiliares que garanticen el suministro adecuado y el vibrado preciso.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla será  $< 5^{\circ}\text{C}$  y la temperatura de las armaduras moldes etc. estará por encima de  $0^{\circ}\text{C}$ .

El vibrado del hormigón se realizará para cada tongada independientemente, de abajo hacia arriba, es decir, sumergiéndola rápida y profundamente la aguja hasta el fondo, manteniéndola entre 5 a 15

seg., y extrayéndola lentamente, hasta que fluya la lechada en la superficie. El vibrador se mantendrá vertical o ligeramente inclinado, hasta que penetre en la tongada anterior y no deberá de tocar las armaduras. El vibrado deberá prolongarse junto al fondo de vértices y aristas.

#### - DESCIMBRADO DE MESAS DE ENCOFRADO

El procedimiento de descimbrado se iniciará con el desmontaje de los costeros del encofrado y a continuación actuando sobre los husillos en pie, sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

No se pueden separar los costeros hasta que no haya certidumbre de que no se producen ni fluencias ni despegues de hormigón.

El comienzo de esta operación no se realizará hasta que el hormigón alcance la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del descimbrado.

Será necesario realizar ensayos de información para poder estimar la resistencia del hormigón y fijar el momento de descimbrado. Se procederá a la fabricación y rotura de probetas que se controlarán por el método estadístico descrito en la EHE.

Se aplicarán en cada caso los criterios de resistencia característica según EHE. Las muestras a 24, 30, 36 y 48 horas estarán sometidas a condiciones de obra (protegidas del viento y lluvia) y las muestras a 7, 28 y 60 días en condiciones de laboratorio.

A partir de los resultados obtenidos se realizará la curva Resistencia a compresión-Tiempo de la que se deducirá la edad ( $t_n$ ) en la que el hormigón alcanza la resistencia necesaria para el descimbrado. Una vez fijada dicha edad, en cada tramo de viga se tomarán las siguientes muestras:

- Para  $t_n$ : De 3 amasadas, 3 probetas de cada una (2 + 1 por seguridad)
- A los 7 días: De 3 amasadas, 3 probetas de cada una (2+1 por seguridad)
- A los 28 días: De 6 amasadas, 3 probetas de cada una (2 + 1 por seguridad)
- A los 60 días: De 6 amasadas, 3 probetas de cada una (2 + 1 por seguridad)

Deberá realizarse una comprobación de flechas en las vigas descimbradas por el equipo de topografía.

#### - CURADO DEL HORMIGÓN

En la cara superior de la viga se aplicará riego para el curado. Cuando se haya desencofrado, el procedimiento será la aplicación de productos de curado que formen membranas de protección.

TIPO DE CONSISTENCIA	ASIENTO EN CMS	TOLERANCIA EN CMS	INTERVALO RESULTANTE
SECA	0-2	0	0-2
PLÁSTICA	3-5	+ 1	2-6
BLANDA	6-9	+ 1	5-10
FLUIDA	10-15	+ 2	8-17
OBSERVACIONES: (*) Para cada designación, procedencia y diámetro			

### 13. PROCEDIMIENTO TÉCNICO FABRICACIÓN EN TALLER DE ESTRUCTURA METÁLICA

#### 13.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

El presente documento tiene por objeto describir el desarrollo de las operaciones necesarias para la fabricación en taller de la estructura metálica, así como establecer las acciones programadas para garantizar la calidad en cada uno de sus elementos componentes en dicha fase del proceso constructivo.

El resultado de comprobaciones, inspecciones y ensayos se documentará en informes que serán considerados registros de calidad. Estos registros estarán a disposición de la Dirección de Obra durante la ejecución de los trabajos y a su finalización serán entregados como informe final de la calidad de la estructura.

#### 13.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO NORMAS SOBRE MATERIALES PARA ACERO ESTRUCTURAL
  - UNE EN 10025: 94 "Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general"
  - UNE-EN 10219-1:98 "Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
  - UNE-EN 10219-2:98 "Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características.
- NORMAS SOBRE CONTROL DE LOS MATERIALES PARA ACERO ESTRUCTURAL
  - UNE EN 10024:1995: "Productos de acero laminados en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias dimensionales y de forma".
  - UNE EN 10160: Examen por ultrasonidos de los productos planos de acero de espesor igual o superiores a 6 mm (método de reflexión).
  - UNE 36522-72: "Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas y tolerancias".

- Euronorma 24(1962): "Perfil IPN y perfil U. Tolerancias". Alternativamente, se podrán utilizar las normas UNE 36521 y UNE 36522.
- UNE 36524-94: "Productos de acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas".
- UNE 36526-94: "Productos de acero laminados en caliente. Perfiles IPE. Medidas".
- UNE 36541-76 "Productos de acero. Redondo laminado en caliente: medidas y tolerancias".
- UNE 36559-92 (EN 10029-91+ AC:1991): "Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma y sobre la masa". UNE EN 10034.1994: "Perfiles I y H de acero estructural. Tolerancias dimensionales y de forma". UNE EN 10056-2:1994: "Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 2: Tolerancias dimensionales y de forma".
- Euronorma 53(1962): "Perfil doble T de alas anchas y caras paralelas. Tolerancias sobre las medidas y la forma". Alternativamente, se podrán utilizar las normas UNE 36527, UNE 36528 y UNE 36529.
- Euronorma 54(1980): "Perfil U comercial de acero laminado en caliente". Alternativamente, se podrá utilizar la norma UNE 36-525.
- Euronorma 56(1977): "Angular laminado en caliente de lados iguales (con aristas redondeadas)". Alternativamente, se podrá utilizar la norma UNE 36-531.
- Euronorma 57(1978): "Angular laminado en caliente de lados desiguales (con aristas redondeadas)". Alternativamente, se podrá utilizar la norma UNE 36-532.
- DIN 2448: "Seamless steel pipas and tubas: Dimensions, conventional masses per unit length".
- DIN 17121: "Seamless circular steel tubas for structural steelwork: technical delivery conditions".
- NORMAS SOBRE SUMINISTRO DE MATERIALES PARA ESTRUCTURA METÁLICA:
  - UNE-EN 10021:1994 Acero y productos siderúrgicos. Condiciones técnicas generales de suministro.
  - UNE EN 10210-1: "Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino". Parte 1: "Condiciones técnicas de suministro".
  - UNE-EN 10164:1994 Aceros de construcción con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto. Condiciones técnicas de suministro. (versión oficial en 10164:1993).
  - UNE 36040-92 (EN 10163) "Condiciones de suministro relativas al acabado superficial de chapas, bandas, planos ancho y perfiles de acero laminados en caliente.
    - Parte 1: Generalidades".
    - Parte 2: Chapas y planos ancho"
    - Parte 3: Perfiles".
- NORMAS SOBRE EJECUCIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA:
  - UNE-ENV 1090: "Ejecución de estructuras de acero.
    - Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación".
    - Parte 2: Reglas para chapas y piezas delgadas conformadas en frío".
    - Parte 4: Reglas para celosías de tubos".
- NORMAS SOBRE ELEMENTOS DE FIJACIÓN:

- UNE EN 20898 Parte 1: "Características mecánicas de los elementos de fijación. Parte 1: pernos, tornillos y buzones".
- UNE EN 26157-1: "Elementos de fijación. Defectos de superficie. Parte 1: pernos, tornillos y buzones de uso general"
- NORMAS SOBRE PINTURAS:
  - ISO 8501-1: 1988: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Inspección visual de la limpieza de la superficie. Parte 1: Clases de herrumbre y clases de preparación de las superficies de acero sin recubrir después de la eliminación total de los recubrimientos anteriores".
  - ISO 8502-2: 1992: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Ensayo para determinar la limpieza de la superficie. Parte 2: determinación en laboratorio de cloruro sobre las superficies limpiadas".
  - ISO 8502-3: 1992: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Determinación de polvo sobre las superficies de acero preparadas para pintar (método de cinta piezosensible)".
  - ISO 8503-2: 1988: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Características de rugosidad superficial de las superficies de acero limpiadas por chorro de aire. Parte 2: método para la clasificación superficial de acero limpiado por chorreado abrasivo. Procedimientos de comparación".
  - ISO 8504-1: 1992: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Método para la preparación de la superficie.
    - Parte 1: Principios generales".
    - Parte 2: Limpieza por chorreado de aire abrasivo".
    - Parte 3: Limpieza manual y por herramientas mecánicas".
- ISO DIS 12944: "Pinturas y barnices. Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante sistemas de pinturas.
  - Parte 1: Introducción General".
  - Parte 2: Clasificación de ambientes".
  - Parte 3: Consideraciones de proyecto".
  - Parte 4: Tipos de superficies y de preparación de superficies".
  - Parte 5: Sistema protector de pintura".
  - Parte 6: Métodos de ensayo de comportamiento en laboratorio".
  - Parte 7: Ejecución y supervisión del pintado".
  - Parte 8: Desarrollo de especificaciones para los trabajos nuevos y de mantenimiento".

### 13.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### 13.3.1 OPERACIONES PREVIAS

- RECEPCIÓN DE MATERIALES

Las chapas y perfiles deberán disponer de Certificado de Control. Los productos se suministrarán con un documento conforme a la EURONORMA EN 10024 que garantice la realización, por parte del suministrador, de la inspección y ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos de la Normas señaladas para cada material. El citado documento se incorporará a la Documentación de Control de Calidad.

El certificado será del tipo 3.1.B que deberá incluir las características que siguen:

- Composición química.
- Características mecánicas: Límite elástico, Resistencia a la tracción y alargamiento demostrativos de su tipo.
- Ensayo de plegado.
- Estos certificados serán identificados y numerados para ser registrados según el material. Para materiales diferentes llevarán distintos registros. Según el tipo de material se seguirán los siguientes criterios:
- Chapas: En el lugar de recepción y durante la descarga de las chapas se anotará:
- Chapa N° / Cantidad / Fecha de registro Dimensiones / Calidad / Petición de compra / N° de chapa y/o colada / Certificado N°.
- Perfiles: En el lugar de recepción y durante la descarga de los perfiles, se anotará:
- N° de piezas / Procedencia / Fecha de registro / Perfil y longitud Calidad / Petición de compra / N° Colada / Certificado N°.
- Materiales de aportación: Se requerirá certificado, que será revisado comprobando que cumplan las especificaciones del pedido, calidad, composición química, características mecánicas, etc.

La recepción de materiales en taller consta de las actuaciones establecidas en los correspondientes Programas de Recepción de Suministro que se incluyen en este procedimiento.

La verificación de estas características, se realizará por coladas, y la unidad de inspección será menor o igual de 40 ton, de cada espesor de chapa y cada tipo de perfil.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto para chapas, perfiles, y tubos, en las normas UNE 36040-92 (EN 10163) "Condiciones de suministro relativas al acabado superficial de chapas, bandas, planos ancho y perfiles de acero laminados en caliente".

- Parte 1: Generalidades".
- Parte 2: Chapas y planos ancho"
- Parte 3: Perfiles".
- Y en la EA 95
- PLANOS DE TALLER

El Taller preparará, a partir de los planos del Proyecto, siguiendo las anotaciones y directrices de la Norma EA-95, planos de taller conteniendo en forma completa:

- a) Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.

- b) La disposición de las uniones, señalando las realizadas en Taller y las que se ejecutarán en Obra, en su caso.
  - c) La forma y dimensiones de las uniones soldadas, y las preparaciones de bordes.
  - d) Listado de los perfiles y chapas con su clase de acero y marcas de cada uno de los elementos de la estructura señalados en el Plano. Los materiales de los elementos estructurales que han de estar detallados en planos, son los siguientes:
    - Acero laminado para la estructura principal.
    - Acero laminado para la estructura secundaria.
    - Tornillos de alta resistencia con sus tuercas y arandelas.
    - Tornillos ordinarios con sus tuercas y arandelas.
  - e) Las contraflechas de vigas ó elementos. Los planos de taller serán verificados en todos los detalles de las soldaduras y las cotas.
- HOMOLOGACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y SOLDADORES

Los procedimientos de soldadura y los soldadores estarán homologados por la correspondiente Entidad Acreditada de Inspección.

### 13.3.2 METODOLOGÍA Y FASES DEL PROCESO

- FABRICACIÓN EN TALLER

El proceso de fabricación en taller incluye las siguientes operaciones:

- Preparación, enderezado y conformado: La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa o máquina de rodillos, sin que las deformaciones locales superen el 2.5%. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización del Autor del Proyecto, que podrá decidir su aceptación o no, y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.
- Trazado y corte: El trazado se realizará por personal cualificado respetándose escrupulosamente las cotas de los planos constructivos y las tolerancias máximas permitidas de acuerdo con los métodos de fabricación.
- El corte de material se efectuará con sierra cizalla, oxicorte, piedra, etc., las estrías o irregularidades de bordes inherentes a estas operaciones, serán reparadas adecuadamente
- Armado: No se admitirán otros empalmes que aquellos señalados en los Croquis de Proyecto ó Planos de Taller, después de su preceptiva aprobación. Los bordes a soldar estarán en una zona de 50 mm. de anchura, libres de escamas sueltas, escorias, grasa, herrumbre, pintura y cualquier material extraño.
- Los chaflanes de soldadura oxicortados, serán posteriormente esmerilados.
- Las partes a soldar con cordón angular serán presentadas con un contacto tan estrecho como sea posible. La separación entre superficies de contacto de las juntas a empalmar en uniones a tope en una estructura de apoyo se ejecutará según procedimientos.

- Una vez armadas y unidas las partes de una estructura o elementos estructurales, el proceso y secuencia de las soldaduras será tal que se evitaren distorsiones y esfuerzos residuales en las costuras de cierre en un conjunto rígido.
- Marcas de identificación: En cada una de las piezas preparadas en el taller se pondrá la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.
- Se confeccionará un croquis de situación de las placas radiográficas que incluirá la marca de identificación de cada pieza o conjuntos examinados.
- Recepción en taller: La fabricación se realizará por despieces de conjuntos o piezas individuales y en cada uno de los casos dichas piezas y/o conjuntos, serán remitidos a obra junto con su correspondiente As-Built, debidamente reflejado, siendo anotados todos los datos dimensionales, controles, etc.

No se recepcionarán piezas o conjuntos que tengan pendientes de realizar algún control o sobre los que haya alguna No Conformidad sin cerrar y se llevará un registro de las partes revisadas en el que quede identificado lo recepcionado y conforme.

- SOLDADURAS

Tanto los procesos de soldadura a tope en continuación como a tope en T, son objeto de elaboración de un Procedimiento según la Euronorma EN 288-3, realizando los ensayos señalados en la tabla 1 de la EN 288-3 (Visual, radiográfico o ultrasonidos, detección de fisuras, tracción transversal, doblado transversal, resiliencia, dureza y examen macrográfico). Los criterios de aceptación serán los marcados en esa Norma.

Las homologaciones están efectuadas por una entidad independiente de Control, clasificada por el Organismo Oficial competente para ello, y será la misma que efectúe la totalidad del Control señalado en otro apartado.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, están calificados según Euronorma EN 287-1, con una homologación en vigor, también efectuada por una Sociedad de Control que cumpla los requisitos señalados.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, en el caso de espesores superiores a 25 mm, a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D1.1 y se efectuará su control mediante el uso de termopares o tizas termométricas.

El proceso de soldadura en el caso de ser manual, se efectuará con electrodo revestido tipo básico. Se admite también la soldadura por arco sumergido con varilla y fundente, según la AWS correspondiente.

Además, se tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

- Antes del soldeo se limpian los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura.
- Las partes a soldar deberán estar bien secas.
- Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0°C.
- Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
- Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.



- En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiendo, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre.
  - La superficie de la soldadura, tanto en cordones en ángulo como a tope, presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material.
  - En caso de la detección de "No aptos" se tratará como "no conformidad" según el correspondiente procedimiento del Taller y se repararán según los procedimientos aplicables.
- MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ACOPIO

Manipulación: Las piezas componentes de la estructura metálica se manejarán teniendo en cuenta:

- La seguridad máxima del personal que intervenga en la fabricación.
- La eliminación al máximo de deformaciones permanentes durante la manipulación.

Para garantizar la seguridad del manejo en taller, se emplearán ganchos, estrobos, etc., en buen estado. Las zonas preferidas de amarre serán las alas, refuerzos, etc., manejando las piezas a ser posible sobre los centros de gravedad.

Antes de expedir los materiales a obra, en caso de existir deformaciones por manejo, éstos serán reparados por los procedimientos aprobados.

- MANIPULACIÓN O TRANSPORTE PARA CHORREADO Y PINTURA

Para la carga en taller se tendrán en cuenta las precauciones de manejo ya indicadas. Las piezas que lo requieran serán calzadas sobre camión con tacos de madera, para su facilidad de manejo durante la descarga.

- AUTORIZACIÓN DE SALIDA DEL TALLER

Comprenderá las siguientes actuaciones:

- Comprobación del marcado.
- Listado de piezas a transportar.

- INSPECCIÓN Y CONTROL

Las actividades de inspección y control serán realizadas por una Entidad de Control homologada, que debe ser externa al Taller fabricante de la estructura. Todos los inspectores externos al Taller tendrán su correspondiente homologación y deben pertenecer a la Entidad de Control. Ambas homologaciones deberán haber sido efectuadas por el Organismo oficial competente y estar en vigor.

Además de las inspecciones y ensayos señalados en este apartado, este inspector tendrá la responsabilidad de la comprobación (o realización en su caso) de las homologaciones de procedimientos y soldadores y la realización de los controles referentes a la pintura.

De todos los controles se escribirá su correspondiente protocolo de inspección, donde además de la descripción y resultados del ensayo, se adjuntarán los planos generales del taller en los que señalarán la zona y posición exacta de dicho control.

Se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas u otros defectos. Se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrando esta inspección, especialmente, sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

- TRAZABILIDAD

Se llevará la trazabilidad física y documental de forma que para cada chapa y perfil esté relacionado su origen y sus certificados de calidad con su destino final.

Se establece que para las posiciones de las piezas que transmiten los esfuerzos estructurales principales se aplicará la trazabilidad física + documental y para aquellas posiciones que son constructivas del propio elemento o que no transmiten esfuerzos estructurales principales se aplicará la trazabilidad documental.

- CONTROL DIMENSIONAL

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan las dimensiones de los planos con las tolerancias fijadas en la Norma básica EA 95, la Norma UNE 76100 y la UNE 76101, y lo que pueda ser aplicable del Eurocódigo 3 y sus anejos.

Se realizará, asimismo, un control dimensional tanto de las preparaciones de borde en las chapas a soldar a tope como de los tamaños de los cordones (sobre espesores, gargantas, profundidad de las mordeduras, etc.), de las soldaduras de ángulo y a tope, según lo señalado en planos y con las tolerancias de la Norma EN 25817, nivel intermedio C, y la Norma AWS D1.1.

- INSPECCIÓN DE UNIONES SOLDADAS. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas, de un 20% del total de la longitud de las soldaduras en ángulo, con los niveles de aceptación fijados en la Norma AWS D1.1. Esta inspección será posterior a la visual.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope, tanto de chapas en continuación, como de uniones en T. Tanto para la inspección radiográfica como ultrasónica, los niveles de aceptación serán los señalados en la norma AWS D1.1.

La inspección será la que se indica en el PPI en:

- Empalmes transversales a tope de alas tanto del pórtico principal como de las vigas secundarias, correas, etc.
- Empalmes a tope en almas del pórtico, de vigas o perfiles secundarios, de rigidizadores longitudinales de ala o alma o de rigidizadores transversales de ala o alma.
- Empalmes transversales a tope de tubos de pilares y arriostramientos.
- Empalmes a tope en T en rigidizadores-atas, orejetas de bulones, alas-testero, rigidizador-alma- ala, etc.

- Soldadura ala-alma, a tope 6 en ángulo.

Preferentemente se localizarán las inspecciones en las zonas de cruce de dos o más cordones y en el principio y finales de los mismos. El resto de las posiciones a controlar serán fijadas sobre los planos de Taller.

Una vez que se detecte algún defecto no admisible, en cualquier tipo de inspección, se reparará e inspeccionará esa zona y su unión con las contiguas. Además, se deberá realizar otra inspección en ese mismo empalme, o en otro si no es posible, aplicando a éste el mismo criterio para el caso de detectar defectos no admisibles. En el caso de que en una misma costura, o empalme, se detecten, en cualquiera de las inspecciones señaladas, dos o más defectos, se inspeccionará toda la costura al 100%.

Asimismo si del control efectuado en un lote de estructura se detecta más de un 5% de soldaduras defectuosas, se podrá requerir una inspección al 100% de dicho lote. Un lote de estructura metálica está constituido por un conjunto de elementos que tienen en común el taller de fabricación y/o el tipo de pieza y/o el periodo de fabricación.

En caso de la detección de "No aptos" se registrará en los informes de END y se tramitarán según los procedimientos de la Entidad Acreditada de Control en los que se garantiza la correcta reparación y aceptación final. Las soldaduras defectuosas se repararán según los procedimientos aplicables.

Todas estas inspecciones se realizarán en obra antes o después del montaje, e incluirán las zonas parcheadas en obra, y la pintura sobre soldaduras, a las que se prestará especial atención.

## **14. PROCEDIMIENTO TÉCNICO MONTAJE EN OBRA DE ESTRUCTURA METÁLICA**

### **14.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

El presente documento tiene por objeto describir el desarrollo de las operaciones necesarias para el montaje de la estructura metálica, así como establecer las acciones programadas para garantizar la calidad en cada elemento componente de la estructura metálica montada.

El resultado de las comprobaciones, inspecciones y ensayos se documentará en informes que serán considerados registros de calidad. Estos registros estarán a disposición de la Dirección de Obra durante la ejecución de los trabajos y a su finalización serán entregados como informe final de la calidad de la estructura.

### **14.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN**

#### **14.2.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO**

- NORMAS SOBRE CONTROL DE LOS MATERIALES
  - UNE EN 10024:1995: "Productos de acero laminados en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias dimensionales y de forma".
  - UNE-EN 10083-1:1997 Aceros para temple y revenido. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro de aceros especiales.
- NORMAS SOBRE EJECUCIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA
  - AWS D1.1 "Structural Welding Code"

- Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero.
- UNE-EN 287-1/A1:1997 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
- UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
- UNE-EN 288-3 + A1 + Erratum:1994 Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Parte 3: Cualificación del procedimiento para el soldeo por arco de aceros.
- UNE 76100:1989 Estructuras metálicas de edificios de varias alturas. Tolerancias
- UNE 76101:1990 Ejecución de estructuras de acero
- UNE-EN 25817:1994 Uniones soldadas por arco de aceros. Guía sobre los niveles de calidad en función de las imperfecciones.
- UNE-ENV 1090: "Ejecución de estructuras de acero.
  - Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación".
  - Parte 2: Reglas para chapas y piezas delgadas conformadas en frío". Parte 4: Reglas para celosías de tubos".
- NORMAS SOBRE ELEMENTOS DE FIJACIÓN
  - UNE EN 20898 Parte 1: "Características mecánicas de los elementos de fijación. Parte 1: pernos, tornillos y bulones".
  - UNE-EN 20898-2:1994 Características mecánicas de los elementos de fijación. Parte 2: Tuercas con valores de carga de prueba especificados. Rosca de paso grueso.
  - UNE EN 26157-1: "Elementos de fijación. Defectos de superficie. Parte 1: pernos, tornillos y bulones de uso general"
- NORMAS SOBRE PINTURAS
  - ISO 8501-1: 1988: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Inspección visual de la limpieza de la superficie. Parte 1: Clases de herrumbre y clases de preparación de las superficies de acero sin recubrir después de la eliminación total de los recubrimientos anteriores".
  - ISO 8502-2: 1992: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Ensayo para determinar la limpieza de la superficie. Parte 2: determinación en laboratorio de cloruro sobre las superficies limpiadas".
  - ISO 8502-3: 1992: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Determinación de polvo sobre las superficies de acero preparadas para pintar (método de cinta piezosensible)".
  - ISO 8503-2: 1988: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Características de rugosidad superficial de las superficies de acero limpiadas por chorro de aire. Parte 2: método para la clasificación superficial de acero limpiado por chorreado abrasivo. Procedimientos de comparación".
  - ISO 8504-1: 1992: "Preparación de las superficies de acero antes de la aplicación de pinturas y productos afines. Método para la preparación de la superficie.
    - Parte 1: Principios generales".
    - Parte 2: Limpieza por chorreado de aire abrasivo".

- Parte 3: Limpieza manual y por herramientas mecánicas".
- ISO DIS 12944: "Pinturas y barnices. Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante sistemas de pinturas.
- Parte 1: Introducción General"
- Parte 2: Clasificación de ambientes".
- Parte 3: Consideraciones de proyecto".
- Parte 4: Tipos de superficies y de preparación de superficies".
- Parte 5: Sistema protector de pintura".
- Parte 6: Métodos de ensayo de comportamiento en laboratorio".
- Parte 7: Ejecución y supervisión del pintado".
- MIL-P-38336 equivalente a Norma INTA 164408: Pintura rica en cinc de silicato de etilo, de Junio-1976.
- SSPC P5 y P22

#### 14.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

##### 14.3.1 OPERACIONES PREVIAS

- RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los productos se suministrarán con un documento conforme a la EURONORMA EN 10024 que garantice la realización, por parte del suministrador, de la inspección y ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos de la Normas señaladas para cada material. El citado documento se incorporará a la Documentación de Control de Calidad.

Estos certificados serán identificados y numerados para ser registrados según el material. Para materiales diferentes llevarán distintos registros. Según el tipo de material se seguirán los siguientes criterios:

- Tornillería: En el lugar de recepción y durante la descarga de la tornillería se anotará: N° de piezas / Fecha de registro / Dimensiones (rosca y longitud en los tornillos, rosca en las tuercas, diámetro en las arandelas) / Calidad / Petición de compra N° de identificación / Certificado N°.
- Materiales de aportación: Se requerirá certificado, que será revisado comprobando que cumplan las especificaciones del pedido, calidad, composición química, características mecánicas, etc.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto en la EA 95

#### 14.4 METODOLOGÍA Y FASES DEL PROCESO

- TRANSPORTE A OBRA.
- AUTORIZACIÓN DE SALIDA DEL TALLER

Comprenderá las siguientes actuaciones:

- Comprobación del marcado.
  - Listado de piezas a transportar
  - Autorización de envío.
- 
- MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ACOPIO EN OBRA

Las vigas, pilares y resto de piezas componentes de la estructura metálica se manejarán teniendo en cuenta:

- La seguridad máxima del personal que intervenga en la fabricación.
- La eliminación al máximo de deformaciones permanentes durante la manipulación.

Para garantizar la seguridad del manejo en taller, se emplearán ganchos, estrobos, etc., en buen estado. Las zonas preferidas de amarre serán las alas, refuerzos, etc., manejando las piezas a ser posible sobre los centros de gravedad.

Antes de expedir los materiales a obra, en caso de existir deformaciones por manejo, éstos serán reparados por los procedimientos aprobados.

- MANIPULACIÓN O TRANSPORTE PARA CHORREADO V PINTURA

Para la carga en taller se tendrán en cuenta las precauciones de manejo ya indicadas. Las piezas que lo requieran serán calzadas sobre camión con tacos de madera, para su facilidad de manejo durante la descarga.

- TRANSPORTE DE PIEZAS PINTADA A OBRA

Una vez pintadas las piezas se tendrá la máxima precaución durante el manejo para evitar al máximo ralladuras y golpes que deterioren la pintura.

La carga sobre camión para transporte a obra, se realizará calzando con tacos de madera las piezas que lo requieran para evitar ralladuras y golpes sobre la pintura durante el transporte. La descarga en obra se realizará teniendo en cuenta la seguridad máxima del personal durante el manejo de las piezas, siempre con el máximo cuidado en el amarre para evitar deformaciones y deterioro de la pintura.

- ACOPIO EN OBRA

Se dispondrán de zonas amplias para su acopio por zonas de la obra y calces de las piezas con tacos de madera para evitar el contacto directo contra el suelo y de las piezas entre ellas.

- RECEPCIÓN DEL MATERIAL EN OBRA

Se verificarán que las "Autorizaciones de envío" están correctamente cumplimentadas y autorizadas y que el material identificado se corresponde con el acopiado. Además se realizará una inspección visual del 100% de las piezas recibidas para identificar las posibles ralladuras y golpes sobre la pintura durante el transporte.

Posteriormente se comprobará el resultado de "Conforme ó Aceptado", así como la correcta y completa cumplimentación, de una muestra de los registros de inspecciones y de Ensayos No Destructivos-END establecidos en el Programa de Puntos de Inspección que se corresponden con las piezas del envío.

En caso de la detección de "No aptos" en la recepción de obra se tratará como "no conformidad" según el correspondiente procedimiento.

- MONTAJE EN OBRA

En las partes de obra ejecutada se realizarán los siguientes controles:

- Aceptación de las uniones soldadas: según el apartado correspondiente de este procedimiento.
- Aceptación de las uniones atornilladas: según el apartado correspondiente de este procedimiento.
- Aceptación de la geometría de los elementos de la estructura: según el apartado correspondiente de este procedimiento.

- PLAN DE MONTAJE

El Plan de montaje de cada estructura metálica incluirá la definición de los trabajos de montaje para cada uno de sus elementos, así como los medios humanos y medios auxiliares y de elevación que se emplearán durante el mismo y los denominados planos directores de montaje.

- SOLDADURAS

Tanto los procesos de soldadura a tope en continuación como a tope en T, son objeto de elaboración de un Procedimiento según la Euronorma EN 288-3, realizando los ensayos señalados en la tabla 1 de la EN 288-3 (Visual, radiográfico o ultrasonidos, detección de fisuras, tracción transversal, doblado transversal, resiliencia, dureza y examen macrográfico). Los criterios de aceptación serán los marcados en esa Norma.

Las homologaciones están efectuadas por una entidad independiente de Control, clasificada por el Organismo Oficial competente para ello, y será la misma que efectúe la totalidad del Control señalado en otro apartado.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, están calificados según Euronorma EN 287-1, con una homologación en vigor, también efectuada por una Sociedad de Control que cumpla los requisitos señalados.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, en el caso de espesores superiores a 25 mm, a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D1.1 y se efectuará su control mediante el uso de termopares o tizas termométricas.

El proceso de soldadura en el caso de ser manual, se efectuará con electrodo revestido tipo básico. Se admite también la soldadura por arco sumergido con varilla y fundente, según la AWS correspondiente.

Además, se tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

- Antes del soldeo se limpian los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura.
- Las partes a soldar deberán estar bien secas.

- Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0°C.
- Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.
- Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.
- En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre.

La superficie de la soldadura, tanto en cordones en ángulo como a tope, presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material.

- UNIONES ATORNILLADAS

Los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro, quedando terminantemente prohibida su ejecución mediante punzonado, soplete o arco eléctrico. Para los tornillos pretensados, el diámetro del agujero podrá ser hasta dos milímetros (2 mm) superior al nominal del tornillo. Deberán tomarse las medidas correspondientes para garantizar que los agujeros son cilíndricos sin grietas ni fisuras, así como la coincidencia de los mismos.

Se seguirán las indicaciones de la EA 95.

En las uniones con chapas frontales deberán quedar perfectamente en contacto las chapas que se deben unir, antes de la apretadura de los tornillos para asegurar la transmisión de esfuerzos por contacto.

El acero de dichas superficies deberá estar totalmente limpio y libre de cualquier contaminante (pintura, polvo, grasa, óxido, cascarilla de laminación, etc.). La cascarilla de laminación habrá sido eliminada por el granallado previo en taller, la grasa se eliminará mediante disolventes adecuados y los demás contaminantes se eliminarán mediante esmerilado o cepillado con cepillo metálico.

Las chapas de las uniones pretensadas, se protegerán en Taller con pintura de silicato inorgánico de zinc, de dos componentes, previa limpieza con chorro de arena, que alcance, como mínimo el grado Sa 21/2.

Los tornillos que hayan de quedar con su eje en posición vertical o inclinada se colocarán de modo que la tuerca quede más baja que la cabeza. Se colocará arandela bajo la cabeza y la tuerca. Las arandelas deben tener bisel cónico en bordes externo e interno de la cara en contacto con la cabeza del tornillo y de la tuerca.

Para los tornillos pretensados, se colocará siempre arandelas, del tipo correspondiente al tornillo empleado según la Norma EA-95, en ambos extremos.

No se comenzará el atornillado definitivo hasta que se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincida exactamente con la definitiva.

Se deberán apretar los tornillos pretensados de forma que consiga el esfuerzo de pretensado resultante de los ensayos. Se dará en primer lugar un apriete manual a todos los tornillos de la unión, utilizando después máquina neumática.

- INSPECCIÓN Y CONTROL



Las actividades de Inspección y control serán realizadas por una Entidad de control homologada, que debe ser externa al Taller fabricante de la estructura. Todos los inspectores externos al Taller tendrán su correspondiente homologación y deben pertenecer a la Entidad de Control. Ambas homologaciones deberán haber sido efectuadas por el Organismo oficial competente y estar en vigor.

Además de las inspecciones y ensayos señalados en este apartado, este inspector tendrá la responsabilidad de la comprobación (o realización en su caso) de las homologaciones de procedimientos y soldadores y la realización de los controles referentes al control de tornillos, y pintura.

De todos los controles se escribirá su correspondiente protocolo de Inspección, donde además de la descripción y resultados del ensayo, se adjuntarán los planos generales del taller en los que señalarán la zona y posición exacta de dicho control.

Se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas u otros defectos. Se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrando esta inspección, especialmente, sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

- TRAZABILIDAD

Se llevará la trazabilidad física y documental según el correspondiente procedimiento del Taller. Las marcas de chapas y perfiles se traspasarán a cada uno de los elementos de la estructura, de forma que para cada chapa y perfil esté relacionado su origen y sus certificados de calidad con su destino final.

Para conservar la trazabilidad de los elementos en el montaje la identificación de cada uno de éstos montados se registrará en su localización definitiva en los planos de "Trazabilidad en montaje".

• CONTROL DIMENSIONAL DE UNIONES SOLDADAS

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan las dimensiones de los planos con las tolerancias fijadas en la Norma básica EA 95, la Norma UNE 76100 y la UNE 76101, y lo que pueda ser aplicable del Eurocódigo 3 y sus anejos.

Se realizará, asimismo, un Control dimensional tanto de las preparaciones de borde en las chapas a soldar a tope como de los tamaños de los cordones (sobreespesores, gargantas, profundidad de las mordeduras, etc.), de las soldaduras de ángulo y a tope, según lo señalado en planos y con las tolerancias de la Norma EN 25817, nivel intermedio C, y la Norma AWS D1.1.

• INSPECCIÓN DE UNIONES SOLDADAS. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas, de un 20% del total de la longitud de las soldaduras en ángulo, con los niveles de aceptación fijados en la Norma AWS D1.1. Esta inspección será posterior a la visual.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope, tanto de chapas en continuación, como de uniones en T. Tanto para la inspección radiográfica como ultrasónica, los niveles de aceptación serán los señalados en la norma AWS D1.1.

Preferentemente se localizarán las inspecciones en las zonas de cruce de dos o más cordones y en el principio y finales de los mismos. El resto de las posiciones a controlar serán fijadas sobre los planos de Taller.

Una vez que se detecte algún defecto no admisible, en cualquier tipo de inspección, se reparará e inspeccionará esa zona y su unión con las contiguas. Además, se deberá realizar otra radiografía (ó inspección ultrasónica si no es posible la radiografía) en ese mismo empalme, o en otro si no es posible, aplicando a éste el mismo criterio. En el caso de que en una misma costura, o empalme, se detecten, en cualquiera de las inspecciones señaladas, dos o más defectos, se inspeccionará toda la costura al 100%. Asimismo si del control efectuado en toda la estructura se detecta más de un 5% de soldaduras defectuosas, el Jefe de Obra podrá pedir una inspección al 100%.

- INSPECCIÓN DE UNIONES ATORNILLADAS

Para cualquier tipo de unión atornillada, se comprobará visualmente en el 100% de las uniones, el perfecto asiento de las chapas que se unen entre ellas, atendiendo muy especialmente a las uniones de perfiles con chapa frontal.

Igualmente, en el 10 % de las uniones se comprobará visualmente el estado de la pintura de las superficies de las chapas y se verificará la aplicación del procedimiento de ejecución de uniones atornilladas.

En las uniones con tornillos pretensados:

- Se comprobará que la superficie de contacto de todas las uniones efectuadas mediante tornillos pretensados trabajando a rozamiento han recibido el tratamiento indicado, rechazándose todas aquellas en que no se haya efectuado dicho tratamiento o en las que se observe la presencia de óxido, grasas, aceites, pinturas u otros contaminantes.
- Se comprobará en un cinco por ciento (5%) que todos los tornillos de alta resistencia colocados en taller y al menos en uno de cada unión o nudo en que existan más de cinco (5) tornillos, que el esfuerzo de pretensado es el indicado en Proyecto. Para ello se marcará una señal en la tuerca y otra en la pieza, ambas alineadas. A continuación se girará la tuerca, aflojándola, un ángulo de sesenta. grados (60°). Seguidamente se volverá a apretar aplicando el par de apriete nominal. Los tornillos se considerarán correctamente apretados cuando después de la aplicación del par de apriete, las marcas vuelven a estar alineadas, sin que la marca de la tuerca sobrepase en más de diez grados (10°) la realizada en la pieza.
- Cuando en estas pruebas se deduzca que un tornillo está insuficientemente apretado se comprobarán otros dos de la misma unión; si ambos resultan estar correctamente apretados, se aceptará la unión; en caso contrario se comprobarán todos y cada uno de los tornillos de la misma.

Las llaves dinamométricas serán objeto de calibración con la periodicidad máxima de 2 años. Se realizarán calibraciones no programadas cuando durante alguna verificación de las que se realizan cada día de uso, se detecten errores, o por reparaciones o por otras circunstancias (almacenamiento prolongado, seguridad en envíos de larga distancia, etc.) que el Departamento de Calidad del Taller lo considere conveniente.

- INSPECCIÓN DE ZONAS PINTADAS

Todas estas inspecciones se realizarán en obra antes o después del montaje, e incluirán las zonas parcheadas en obra, y la pintura sobre soldaduras, a las que se prestará especial atención.

#### 14.5 RECEPCIÓN DE LA OBRA

Se establecen los siguientes controles de recepción:

- Antes del comienzo de los trabajos en Taller: Planos de Taller, Certificados de materiales, homologación de procedimientos de soldadura, y homologaciones de soldadores.
- Antes del envío de las piezas para montaje en Obra: Controles y ensayos en Taller, definidos en esta Especificación.

- Antes del comienzo del montaje en Obra: Plan de montaje.
- Antes de la recepción final de la Obra: Controles y ensayos en Obra, incluyendo los relacionados con la protección (pintura).

Asimismo, antes de la recepción final, se entregará un dossier completo con los Planos de Taller as built, y todas las inspecciones y ensayos con sus resultados. La Entidad acreditada de Control certificará por escrito que la estructura ha sido construida cumpliendo todos los requisitos de control que marcan estas especificaciones, y que el resultado final de ese control, es acorde con el presente documento.

## **15. PROCEDIMIENTO TÉCNICO PARTICIONES FÁBRICA DE BLOQUES Y LADRILLO**

### **15.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

El objeto del presente es definir las actuaciones necesarias para que las particiones de fábrica de bloques de hormigón vibrado y ladrillo se ejecuten en condiciones controladas en base a la normativa actualmente en vigor.

El presente procedimiento es de aplicación a la recepción, ejecución y control de las particiones de fábrica de bloques de hormigón vibrado y ladrillo, y sus materiales constituyentes.

### **15.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN**

#### **15.2.1 PARTICIONES DE BLOQUES**

- NBE-CPI-96 Norma Básica de la Edificación. Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- NBE-CT-79 Norma Básica de la Edificación. Condiciones Térmicas de los Edificios
- NBE-CA-88 Norma Básica de la Edificación. Condiciones Acústicas de los Edificios
- RC-97 Instrucción para la Recepción de Cementos.
- PCT-DGA/1960 Pliegos de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.
- P.P.T.P. 2.2.8. Particiones interiores
- P.P.T.P.5.2.10-1 Tabiques armados de bloques de hormigón.
- RB-90 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón.
- PCT-DGA 1960 Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.
- UNE-41.166-89/1 Bloques de Hormigón. Definiciones, Clasificación y Características Generales.
- UNE-41.166-89/2 Bloques de Hormigón. Clasificación y Especificaciones según su utilización.
- UNE-80.301/88 Cementos. Definiciones, Clasificaciones y Especificaciones.
- UNE-23.093-81 Ensayo de resistencia al fuego de las estructuras y elementos de la construcción
- UNE-41167:1989 EX Bloques de hormigón. Método de ensayo para la medición de las dimensiones y comprobación de la forma
- UNE-41168:1989 EX Bloques de hormigón. Método de ensayo para determinar la sección bruta, sección neta e índice de macizo.

- UNE -41169:1989 EX Bloques de hormigón. Método de ensayo para determinar la densidad real del hormigón.
- UNE -41170:1989 EX Bloques de hormigón. Método de ensayo para determinar la absorción de agua.
- UNE -41171:1989 EX Bloques de hormigón. Método de ensayo para determinar la succión.
- UNE -41172/ M:1993 EX Bloques de hormigón. Método de ensayo para determinar la resistencia a compresión.
- UNE -127030 :1999 Bloques de hormigón ligero. Especificaciones.
- PR UNE EN 772-1 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
- ENV-1996-1-1 :1995
- Eurocódigo 6 parte 1.1.

#### 15.2.2 PARTICIONES DE LADRILLO

- NTE-PTL: Particiones. Tabiques de ladrillo.
- NBE-CPI-96. Norma Básica de la Edificación. Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- NBE-CT-79. Norma Básica de la Edificación. Condiciones Térmicas de los Edificios.
- NBE-CA-88 Norma Básica de la Edificación. Condiciones Acústicas de los Edificios.
- RC-97 Instrucción para la Recepción de Cementos.
- PCT-DGA/1960 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.
- Pliego General para la recepción de ladrillos cerámicos en las Obras de Construcción (RL-88), aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1.988.
- PPTP 3.2.16 Ladrillos, bloques cerámicos, piezas huecas de gran formato y bloques cerámicos de arcilla aligerada. Ladrillos en general.
- PPTP 5.2.11 Albañilería
- UNE 67019:1996 EXP Densidad aparente, masa.
- UNE 67026 Resistencia a compresión
- UNE 67028 Helacidad
- UNE 67029 Eflorescencias
- UNE 67031 Succión de agua
- UNE 67030 Tolerancia dimensional y de forma.
- UNE 67042:1988 Piezas cerámicas de arcilla cocida de gran formato. Determinación de la resistencia a flexión.
- UNE 67043:1988 Piezas cerámicas de arcilla de gran formato. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
- UNE 67044:1988 Piezas cerámicas de gran formato. Designación y especificaciones.
- UNE 67045: 1988 Bloques cerámicos de arcilla cocida. Designación y especificaciones
- UNE 136010:1996 EX Bloques cerámicos de arcilla aligerada. Designación y especificaciones.

#### 15.2.3 MORTEROS DE CEMENTO

- RC-97 Instrucción para la Recepción de Cementos
- UNE-83.800/94 Morteros de albañilería. Definiciones y especificaciones
- UNE-EN 1015-2 Toma de muestra total de morteros y preparación de los morteros para ensayo.
- UNE-EN 1015-11 Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
- UNE-EN 1015-9 Determinación del período de trabajabilidad y del tiempo abierto del mortero fresco.

### 15.3 FÁBRICA DE LADRILLO

#### 15.3.1 MEDIOS A UTILIZAR

- MATERIALES

La fábrica del ladrillo perforado PNV de 24X11,5x7 cm será de ½ pie de espesor recibida con mortero de cemento CEM II/A-M 32.5 R y arena ó CEM II/ A 32,5.

La descripción del mortero a utilizar se incluye en el apartado 3.3

- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Los establecidos en la obra para la ejecución y elaboración de mezclas y su traslado al tajo: Andamios y medios auxiliares con todos sus elementos

Plomadas, escuadras y tiralíneas para marcar los respectivos trazos

Reglas telescópicas o perfiles metálicos para el aplomado / nivelación

Los medios auxiliares y los humanos, se establecerán en función del Programa de Obra.

- MEDIOS HUMANOS

Una cuadrilla de albañilería formada por 3 oficiales y 2 peones, pudiendo variar en función de las necesidades del tajo. El número de cuadrillas será en función del programa de trabajos.

- RENDIMIENTOS PREVISTOS PARA LA UNIDAD

Rendimiento previsto de una cuadrilla de 3 oficiales y 2 peones es aproximadamente 33 m<sup>2</sup>/día. El número de cuadrillas se definirá en función de las necesidades del programa de trabajos.

- OPERACIONES PREVIAS

Se comprobará que las disposiciones constructivas de los elementos estructurales ejecutados coinciden con los previstos en la documentación técnica de referencia, en especial en lo referente a dimensiones huecos de paso de instalaciones y morfología exterior.

- METODOLOGÍA Y FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- REPLANTEO

Se trazará la planta de los muros a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias indicadas en el Programa de Puntos de Inspección.

Se colocarán “miras telescópicas aplomadas” (en caso de ser perfiles normalizados de hierro de sección rectangular o cuadrada, irán sujetas con riostras), en cada esquina, quiebro o mocheta. En tramos largos, se procederá a la colocación de miras cada cuatro metros. Sobre estas miras, se marcan los niveles de los antepechos y dinteles de los huecos de fachada y se procede al tendido de hilos entre las miras.

#### - EJECUCIÓN DE LA FÁBRICA

Antes de su colocación se humedecerán los ladrillos sin llegar a empaparlos.

Se marcan sobre las miras las alturas de las hiladas, se tiende un cordel a nivel de la primera hilada y se va elevando dicho cordel a medida que se ejecutan las hiladas.

Una vez replanteada la fábrica con la primera hilada, se colocarán aplomadas y arriostradas miras distanciadas 4 m. Como máximo y se tenderá un cordel que se irá elevando después de la ejecución de cada hilada, así como los premarcos si los hubiere.

Sobre la hila de replanteo se levantan hiladas alineadas horizontalmente.

Los ladrillos se colocarán a restregón sobre la torta de mortero, se apretará verticalmente y se restregará acercándolo al ladrillo contiguo hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel.

Se retirarán las rebabas a medida que se suba la fábrica, procurando apretar las juntas. Si fuera necesario corregir la posición de algún ladrillo, se quitará éste y el mortero.

Los encuentros de esquinas o con otros muros se ejecutan mediante trampeo o enjarjes siempre que sea posible en todo su espesor y en todas las hiladas.

Cuando por cualquier causa la fábrica se tuviera que realizar en dos tiempos, la primera se deberá escalonar para la posterior conexión con la segunda.

No se utilizarán piezas inferiores a medio ladrillo.

Podrá adoptarse cualquier tipo de aparejo de llagas encontradas y con solapos no menores de  $\frac{1}{4}$  de la saga menos una junta.

En las fábricas que se suban hasta el forjado o elemento horizontal de arriostramiento deberá dejarse una junta suficientemente comprensible para admitir las deformaciones previstas para la citada estructura en el plano vertical, transmitir tensiones a la fábrica.

La unión entre fábricas de hasta  $\frac{1}{2}$  pié se hará mediante enjarjes en todo su espesor, dejando sólo dos hiladas sin enjarjar. Las dimensiones de los huecos, su situación y las soluciones constructivas referente a los huecos se ejecutarán según los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto.

#### - PROTECCIONES DE LA FÁBRICA EJECUTADA

Al final de la jornada y para proteger la fábrica ejecutada frente a los riesgos que se prevean (por la ejecución de otras unidades de obra o el tránsito) se realizará el balizamiento y señalización que se considere necesarios.

Además según las inclemencias meteorológicas, se adoptarán las siguientes precauciones:

En tiempo frío: Si hiela al empezar la jornada o durante esta, se protegerán las partes de la fábrica de bloques recién ejecutadas.

Si la helada se ha producido con anterioridad, antes de continuar los trabajos se revisará la fábrica de bloque ejecutada en la últimas 48 horas y se procederá a la demolición de las partes afectadas.

En tiempo caluroso: Al finalizar cada jornada de trabajo, se tomarán las precauciones necesarias para que la fábrica de bloques de hormigón vibrado en proceso de ejecución quede arriostrada provisionalmente a los andamios, si la estructura de éstos lo permite, o se apuntalan mediante tablonos o puntales cuyos extremos estén bien asegurados, de forma que se evite su vuelco en caso de vientos fuertes.

Si la velocidad del viento es superior a 50 Km/ h, deberán tomarse las medidas adecuadas o suspenderse cautelarmente los trabajos.

Frente a la lluvia: Cuando se prevean fuertes lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de plástico u otros medios a fin de evitar a erosión de las juntas de mortero.

#### - PROTECCIONES DE PARTES DE OBRA TERMINADA

Se procederá a proteger partes de las fábricas de bloque que puedan ser dañadas por la ejecución de otras unidades de obra o el tránsito.

Los sistemas de protección a utilizar son los de balizamiento y señalización y se establecerán en función de los riesgos que se prevean.

### 15.3.2 MORTERO DE CEMENTO

Para la ejecución de fábrica de ladrillo se utilizará mortero M-80 con CEM II A M 32,5 R y arena de río

. Se adjunta documentación técnica de los materiales en anejo 5, apéndice 3 Para la ejecución de fábrica de bloques mortero M-80 con CEM II A P 32,5 R y arena de río.

Se establece la fórmula de trabajo del mortero con la dosificación de retardante para obtener trabajabilidad de 12 horas, que se adjunta en el apéndice 3 y que será la que se utilice de forma habitual. Igualmente se establecen las fórmulas de trabajo para obtener trabajabilidad de 24 y 36 h para atender las necesidades circunstanciales de la obra, igualmente se adjuntan en el mencionado Apéndice.

#### • MORTERO SECO

Para la ejecución de fábrica de ladrillo se utilizará mortero M-80 con CEM II A-M 32,5 R y arena de río.

Para la ejecución de fábrica de bloques se utilizará mortero M-80 con CEM II A-P 32,5 R y arena de río.

## 16. PROCEDIMIENTO TÉCNICO SANEAMIENTO Y DRENAJE

### 16.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen en este procedimiento el conjunto de operaciones a realizar para la ejecución del saneamiento y drenaje.

### 16.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- UNE 53.399 “Código de instalación de tuberías de PVC no plastificado para conducción de agua a presión”
- NTE ASD Acondicionamiento del terreno. Saneamiento. Drenajes y Avenamientos

- NTE ISS Instalaciones de salubridad. Saneamiento
- NTE ISA Instalaciones de salubridad. Alcantarillado.

### 16.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

#### 16.3.1 MEDIOS A UTILIZAR

- MATERIALES
  - Sumideros PVC
  - Tubería PVC
  - Tapa de rejilla para arquetas
  - Tapa estriada de acero galvanizado
  - Ladrillo tosco
  - Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable para aseos (M-88) de EPE S.A.
  - Colectores de PVC
- MANO DE OBRA
  - 1 Capataz
  - 1 Oficial
  - 1 Ayudante
  - 2 Peones
- MAQUINARIA
  - 1 Retro JCB o similar
  - 1 Mini cargadora
  - 1 Camión
- MEDIOS AUXILIARES
  - Cuchillas o tijeras de corte

### 16.4 FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- OPERACIONES PREVIAS
  - Preparación, revisión y distribución de la documentación necesaria para la ejecución de la unidad
  - Comprobación de los materiales necesarios, medición estimada y acopio de los mismos.
  - Deberá estar ejecutada la red de colectores de la red de drenaje profundo a la que acomete la red de sumideros



- Red horizontal colgada: Correcta ubicación de pasamuros.
- Definición de equipos humanos, maquinaria y medios auxiliares
- Nivelación del terreno
- La pendiente de zanjas será la indicada en los planos

#### 16.4.1 METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN

- RED ENTERRADA
  - Se realizará un replanteo topográfico de los ejes por donde deben discurrir los tubos de la red de sumideros, marcando sus ejes y cuidando de que la máquina no elimine las señalizaciones dispuestas a tal fin con la cota de excavación correspondiente.
  - Se ejecutará la excavación, teniendo especial cuidado en que se excave a la profundidad definida, realizando ésta, siempre que sea posible desde el punto más bajo al más alto por si existen problemas de aguas, ya sean filtradas o de lluvia.
  - Limpieza de zanja de los restos de excavación sueltos, se procederá a nivelar el fondo, extendiendo una cama de arena de río de espesor variable hasta conseguir la cota rasante adecuada y la pendiente uniforme. La cama de arena nunca será inferior a 2 cms.
  - Colocación del tubos de PVC pegando adecuadamente sus juntas y disponiendo injertos en todos aquellos puntos especificados en los planos donde existan sumideros, dejando estos preparados para recibir los mismos a la cota final de acabado del pavimento.
  - Se tendrá especial cuidado en tapar todas las bocas de los injertos con una lámina de polietileno o similar con el fin de evitar la entrada de hormigón o cualesquiera materiales que podrían cegar la red.
  - Simultáneamente se estará procediendo a realizar las arquetas separadas de grasa, arquetas para bombas de achique, etc., todas ellas elementos de la red que conjuntamente con la red de drenaje profundo, debe realizarse y acabarse simultáneamente, afin de evitar manipulaciones posteriores del terreno que podrían dañar la red.
  - Por último, se procederá al relleno de zanjas y su compactación, manual o mecánica, de acuerdo a lo especificado en los pliegos y teniendo especial cuidado en no dañar la tubería colocada previamente.
- RED HORIZONTAL COLGADA
  - Replanteo de la red
  - Apertura de taladros (teniendo en cuenta la integridad de la estructura)
  - Colocación de los anclajes. Siempre debe existir un anclaje o cuelgue después de entronques o uniones
  - Montaje de tubos y piezas. Se asegurará la unión de manera que en el encolado de la misma se ha de recubrir todo el entretuvo para evitar fugas.
  - La red horizontal colgada se probará a fin de comprobar su estanqueidad y comportamiento en cuelgues y uniones.
  - En los codos de entronque con la red horizontal colgada y en los cambios de dirección de la bajante (si fuera insalvable) se deberán instalar piezas reforzadas con soporte adecuado.
- DRENAJE

- Una vez terminado el replanteo de las zanjas, se iniciará la excavación. La tierra procedente de la excavación se puede cargar directamente sobre camión, o bien depositarla junto a la zanja, dejando una distancia como mínimo igual a la altura de la zanja, medida desde el borde de la misma.
- Una vez finalizada la excavación, se procederá a sanear el fondo, si se requiere, para asegurar una superficie lo mas uniforme posible.
- A continuación se procederá a la extensión del geotextil en el fondo de la zanja y de la cama de mortero para posteriormente proceder a la colocación de la tubería de PVC, asegurando bien las uniones y verificando las pendientes, a la vez que se van retacando los laterales con material drenante hasta cubrir la tubería.
- Una vez igualada toda la parte superior de la tubería con el material drenante se completa el relleno de la zanja con grava.

- SINGULARIDADES Y CONSEJOS PRÁCTICOS

- Las zanjas, siempre que sea posible, se ejecutarán a contrapendiente, para facilitar la salida de agua, si la hay por el lado opuesto a la zona de trabajo.
- Los sobreanchos de excavación, siempre han de ser aprobados a priori, por el Jefe de Obra.
- Siempre que sea posible, se debe de prever una pista paralela a la zanja, en uno de sus lados, para facilitar la carga de camiones y su acceso.
- Se deberá revisar el estado del geotextil antes de su colocación, para evitar cualquier deterioro en el mismo.
- No se deberán dañar los tubos en su comienzo, para evitar entrada de elementos extraños que puedan dañar o tapar tuberías.

Se debe evitar la contaminación del material drenante con el fin de poder mantener su capacidad operativa.

- Es conveniente realizar todas las actividades de forma continuada, evitando en lo posible que las zanjas estén mucho tiempo abiertas, para evitar meteorizaciones y deterioros en las paredes de la excavación.

## 17. PROCEDIMIENTO TÉCNICO INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

### 17.1 DEFINICIONES TÉCNICA COMUNES

#### 17.1.1 SUMINISTROS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- a) SUMINISTRO Y MEDIDA EN B.T.: Consistente en entrega de energía por parte de la compañía suministradora/o cliente desde un centro de transformación propiedad de la misma del cliente a consumidores en B.T.
- b) SUMINISTRO Y MEDIDA EN M.T.: En el cual se dota a la edificación de un centro de transformación propiedad del usuario del edificio.
- c) PUESTAS A TIERRA: La denominación "puesta a tierra" comprende toda ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o un grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con el objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o la descarga de

origen atmosférico. Todo sistema de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

- ELECTRODO (PICA O PLACA): Es una masa metálica, normalmente
- De cobre, permanentemente en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse o la carga eléctrica que tenga o pueda tener.
- LÍNEA DE ENLACE CON TIERRA: Está formada por los conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra.
- PUNTO DE PUESTA A TIERRA: Es un punto situado fuera del suelo que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.
- LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA: Son aquellas formadas por conductores que parten del punto de puesta a tierra y a las cuales se conectarán las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas.
- DERIVACIONES DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA: Las derivaciones de las líneas principales de tierra son aquellas constituidas por conductores que unen la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.
- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN: Los conductores de protección son los que unen eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos.
- TENSIÓN DE CONTACTO: Diferencia de potencial que durante un defecto puede resultar aplicada entre la mano y el pie de una persona, que toque con aquélla una masa o elemento metálico, normalmente sin tensión. Para determinar este valor se considera que la persona tiene los pies juntos; a un metro de la base de la masa o elemento metálico que toca y que la resistencia del cuerpo entre mano y pie es de 2.500 ohmios.
- TENSIÓN DE DEFECTO: Tensión que aparece a causa de un defecto de aislamiento, entre dos masas, entre una masa y un elemento conductor, o entre una masa y tierra.

## 17.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

### 17.2.1 MEDIOS A UTILIZAR

- MATERIALES.
  - INSTALACIÓN EN MEDIA TENSIÓN (20.000 V).
1. Cables de Media Tensión tipo RHDT con aislamiento de XLPE 12/20 KV, aluminio, 3x(1x400 mm<sup>2</sup>) para cableado de bucles y cables RHDT con aislamiento XLPE 12/20 KV, aluminio 3x(1x150 mm<sup>2</sup>) para conexión de transformador con celdas de protección del mismo
  2. Canalizaciones de bandeja metálica de rejilla de seguridad
  3. Celdas metálicas de Media Tensión 20.000 V - 24KV - 630 A - 20KA. Cada CT estará compuesto por las siguientes celdas:
    - 2 UDS. CELDAS DE MEDIDAS DE TENSIÓN EN BARRAS COMPUESTA CADA UNA POR:
      - ☐ Cabinas de medida de tensión en barras, Ith: 20 KA/630 A.
      - ☐ Tensión asignada: 24 KV.
      - ☐ Intensidad asignada: 630 A.
      - ☐ Intensidad asignada de corta duración admisible (1s): 20 KA.
      - ☐ Seccionador (SF6) 630 A.

- ☐ Seccionador de tierra sin poder de cierre.
- ☐ Juego de barras tripolar de 630 A.
- ☐ Mando manual dependiente.
- ☐ Contactos auxiliares del seccionador 2NA+2NC.
- ☐ Tres (3) transformadores de tensión unipolares

CARACTERÍSTICAS	TT UNIPOLARES (3)
AISLAMIENTO	24 KV
RELACIÓN	22.000:V3%110:V3/110: 3V
POTENCIA	50VA
CLASE	CL 0,5-CL.3P

- ☐ Tres (3) fusibles 24 kV 6 A.
- ☐ Resistencia contra ferorresonancia 50 oh-2 A.
- ☐ Cajón de baja tensión de 450 mm conteniendo bornas.

• 4 CELDAS DE ENTRADA/SALIDA TIPO, COMPUESTAS CADA UNA POR:

- ☐ Seccionador SF6.
- ☐ Mando CS1 manual para maniobrar el seccionador y seccionador de puesta a tierra.
- ☐ Interruptor automático SF1 (24 kV, 630 A, Pdc =20 kA, 17,5 kV).
- ☐ Mando RI motorizado a 1/10 Vcc maniobrar el interruptor automático, con dos bobinas de disparo y una de cierre a emisión de tensión, con una alimentación auxiliar a 1/10 Vcc y consumo de 65 W cada una.
- ☐ Enclavamiento SM6, tipo "P1", mediante un juego de 2 cerraduras.
- ☐ Contactos auxiliares del interruptor (4NA+5NC).
- ☐ Contactos auxiliares del seccionador (2NC+2NA).
- ☐ Contactos auxiliares del seccionador de puesta a tierra (1NC+1NA).
- ☐ Contador de maniobras.
- ☐ 3 transformadores de intensidad, modelo ACJ24 ó ARM3/N2F Primario de 600 A y Secundario 5-5 A,5 VA, Cl 0,5 para medida y 5 VA 5 P 20 para protección.
- ☐ Dispositivo y bloque con lámparas de presencia de tensión.
- ☐ Seccionador de puesta a tierra inferior con poder de cierre.
- ☐ Bornes de conexión para cable unipolar seco de sección hasta 400 mm', mediante cubeta especial de salida de cables.
- ☐ Juego de barras tripolar de 630 A.
- ☐ Zocalo de elevación de 350 mm.
- ☐ Cajón de baja tensión de 450 mm de altura, conteniendo:

- ☐ Protecciones
- ☐ Pequeño material

• 4 CELDAS DE PROTECCIÓN GENERAL, COMPUESTAS CADA UNA POR:

- ☐ 2 Seccionadores SF6 enclavados mecánicamente.
- ☐ 2 Mandos CS1 seccionadores CS1 manuales dependientes.
- ☐ Interruptor automático SFI (24 kV, 630 A, Pdc =20 kA, 17,5 kV).
- ☐ Mando RI motorizado a 1/10 Vcc para maniobrar el interruptor automático, con dos bobinas de disparo y una de cierre a emisión de tensión. Enclavamiento SM6, mediante un juego de 2 cerraduras.
- ☐ Contactos auxiliares del interruptor (4NA+5NC).
- ☐ Contactos auxiliares del seccionador (2NC+2NA).
- ☐ 3 transformadores de intensidad, modelo ACJ24 ó ARM3/N2F Primario de 600 A y Secundario 5-5 A, 5 VA, CI 0,5 para medida y 5 VA 5 P 20 para protección en el secundario.
- ☐ 3 transformadores de tensión, modelo UXL 24 ó VRQ2n/S2 de 20.000/√3 en primario y secundario de 110/√3 30 VCA, CI 0,5 y 110/√3V, 50 VA 3P.
- ☐ 2 Seccionadores de puesta a tierra superior sin poder de cierre (enclavamiento de panel).
- ☐ Contador de maniobras.
- ☐ Juego de barras tripolar de 630 A.
- ☐ Zocalo de elevación de 350 mm.
- ☐ Cajón de baja tensión de 450 mm de altura, conteniendo:
  - Protecciones.
  - Pequeño material

• 3 CELDAS DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR, COMPUESTAS CADA UNA POR:

- ☐ Seccionador SF6.
- ☐ Mando CS1 manual para maniobrar el seccionador y seccionador de puesta a tierra.
- ☐ Interruptor automático SFI (24 kV, 630 A, Pdc = 20 kA, 17,5 kV).
- ☐ Mando RI motorizado a 110 Vcc para maniobrar el interruptor automático, con dos bobinas de disparo y una de cierre a emisión de tensión.
- ☐ Enclavamiento SM6, tipo "E24", mediante un juego de 2 cerraduras.
- ☐ Contactos auxiliares del interruptor (4NA+5NC).
- ☐ Contactos auxiliares del seccionador (2NC+2NA).
- ☐ Contactos auxiliares del seccionador de puesta a tierra (1 NC+1 NA).
- ☐ 3 transformadores de intensidad, modelo ACJ24 de 100 A en primario y secundario 5-5 A, 5 VA, CI 0,5 para medida y 5 VA 5 P 20 para protección.
- ☐ Dispositivo y bloque con lámparas de presencia de tensión.
- ☐ Seccionador de puesta a tierra inferior con poder de cierre.
- ☐ Contador de maniobras.
- ☐ Bornes de conexión para cable unipolar seco de sección hasta 150 MMZ.

- ☐ Juego de barras tripolar de 630 A.
- ☐ Zocalo de elevación de 350 mm.
- ☐ Cajón de baja tensión de 450 mm de altura, conteniendo:
  - ☐ Protecciones
  - ☐ Pequeño material.

● 2 CELDAS DE SECCIONAMIENTO Y REMONTE DE BARRAS, COMPUESTAS CADA UNA POR:

- ☐ Interruptor seccionador SF6, 630 A.
- ☐ Seccionador de puesta a tierra (SF6).
- ☐ Juego de barras tripolar para entrada superior de 630 A.
- ☐ Juego de barras tripolar para salida superior de 630 A.
- ☐ Mando CI 1 motorizado a 110 Vcc.
- ☐ Contactos auxiliares del interruptor ( 1 NA+1 NC).
- ☐ Contactos auxiliares del SPAT (1 NA+1 NC).
  
- ☐ Dispositivo con bloque de tres lámparas de presencia de tensión.
  
- ☐ Zocalo de elevación de 350 mm.
- ☐ Cajón de baja tensión de 450 mm, para alojar los elementos de mando y señalización.

4. Transformadores de Potencia 2.000 KVA, que vendrán preparados para ventilación forzada.

● INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN (400 V).

1.

Cuadros eléctricos.

● Cuadros Generales de Baja Tensión compuestos por los siguientes elementos:

- ☐ Interruptores automáticos superiores a 1000 A.
- ☐ Interruptores automáticos inferiores a 1000 A.
- ☐ Relés diferenciales y toroidales.
- ☐ Armaduras tipo P/PH., y elementos auxiliares de montaje.
- ☐ Juego de barras.

● Cuadros Panel Principal de Distribución.

● Cuadros Secundarios de Fuerza o Alumbrado.

2. Canalizaciones eléctricas prefabricadas de Baja Tensión tipo blindobarra y denominación CANALIS KTA de 4000 A, conforme a la documentación de proyecto.

### 3. Cables de Baja Tensión.

- Cables de Baja Tensión 0,611 KV.
- Cables de Baja Tensión 750 V.
  
- Jefe de Obra de electricidad.
- Encargado de electricidad.
- Oficiales electricidad.
- Ayudantes electricidad.
- Oficiales albañilería (ayudas).
- Ayudantes albañilería (ayudas).
  
- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
  
- Cortadoras-Roscadoras
- Cortacables
- Curvadoras.
- Taladradoras.
- Aparatos de medida eléctrica (pinza amperimétrica, voltímetro, vatímetro, óhmetro, medidor de aislamiento).
- Parte proporcional de grúa.
- Cinta métrica.
- Calibre.
- Nivel de burbuja.
- Herramienta de mano (destornilladores, llaves fijas, de estrella y de tubo, llaves allen, llaves inglesas y de grifa, llaves dinamométricas, cortatubos, arcos de sierra, martillos, limas, papel de lija, alicates, cortacables y pelacables, cizallas, etc.)
- Tinte señalizador, cuerda de trazar.
- Andamios con ruedas de goma.
- Traspaletas de mano.
- Pequeño material (cinta aislante, brida, sujeción de poliamida, pequeña tomillería, etc.).
  
- MEDIOS DE PROTECCIÓN, SEGURIDAD Y SALUD
  
- Formación e información en riesgos laborales.
- Equipo de protección y seguridad adecuado a las tareas a desempeñar (EPIS).
  
- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Ropa de Trabajo.
- Gafas de protección.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco delantal de seguridad.

### 17.3 FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- OPERACIONES PREVIAS

#### A.- PROYECTO.

La ejecución de la Instalación de Electricidad se realizará con estricta sujeción a los criterios, indicaciones y especificaciones expuestos en los documentos del Proyecto Constructivo de la Instalación, incluyendo todos los cambios o modificaciones realizados con respecto al proyecto y Anejo correspondiente.

#### B.- CATÁLOGOS Y MUESTRAS.

Antes de comenzar la ejecución de la unidad de obra correspondiente, la Empresa Instaladora aportará los catálogos y muestras de materiales que a juicio del Contratista y la Dirección Facultativa se estimen oportunos. También incorporará un Manual de Operaciones y Mantenimiento, que incluirá todos los elementos de la instalación, con indicación de las funciones y verificaciones que han de efectuarse sobre los distintos elementos de la misma para su control y funcionamiento

#### C.- PLANOS DE MONTAJE Y PLANOS AS-BUILT.

Previo al comienzo de la unidad de obra correspondiente, la Empresa Instaladora desarrollará los esquemas unifilares y planos de montaje (también llamados planos de taller o planos de construcción) específicos de la Instalación, con un grado de detalle suficiente que permita la ejecución de cada una de las unidades de obra con arreglo a los materiales y equipos concretos que finalmente se van a montar en obra y teniendo en cuenta la realidad geométrica, distribución interior y detalles constructivos.

Una vez terminada la ejecución, la Empresa Instaladora elaborará los planos finales de la instalación (planos as-built).

#### D. - COORDINACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES.

Los planos y esquemas de montaje deberán ser elaborados por la Empresa Instaladora teniendo en cuenta la necesaria adaptación y coordinación con el resto de Instalaciones, especialmente en lo que se refiere a espacios disponibles para equipos, tuberías, conductos, bandejas y demás canalizaciones de servicios en patinillos, huecos de muros y forjados, falsos techos, pasillos, túneles, galerías, salas técnicas y cuartos de instalaciones. Para ello la Empresa Instaladora aportará los detalles, esquemas y secciones que acrediten el desarrollo coordinado de los planos de montaje con el resto de Instalaciones y que todas las posibles interferencias han sido estudiadas y resueltas.



Para permitir el cumplimiento de lo anterior, el Contratista proporcionará a la Empresa Instaladora los planos y la documentación necesaria relativa al resto de Instalaciones que integran el Proyecto, así como a la arquitectura y distribución del mismo.

#### E.- COOPERACIÓN CON OTROS SUBCONTRATISTAS:

La Empresa o Empresas Instaladoras adjudicatarias de la Instalación de Electricidad deberán imperativamente cooperar de forma plena con el resto de Subcontratistas y Empresas Instaladoras que participen en cada momento en la ejecución del Proyecto, aportando toda la información, planos, documentación técnica y explicaciones necesarias, a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

- METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN.

- GENERALIDADES.

#### ACOPIO DE MATERIALES.

La Empresa Instaladora almacenará en lugar adecuado establecido de antemano a tal efecto los materiales y equipos necesarios para ejecutar la Instalación, de manera escalonada según necesidades de obra.

Los materiales y equipos se suministrarán de origen convenientemente embalados y protegidos contra la climatología y golpes durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados y/o voluminosos dispondrán de los refuerzos de protección y enganches necesarios que permitan realizar las operaciones de carga y descarga adecuadamente y con seguridad.

Los embalajes deberán mostrar externamente y en lugar bien visible las etiquetas que indiquen inequívocamente el contenido de su interior. Cuando las cajas contengan componentes y piezas múltiples de equipos y sistemas, se deberá acompañar una copia del "packing list" correspondiente.

#### REPLANTEO.

Antes de comenzar los trabajos de montaje correspondientes a cada unidad de obra, la Empresa Instaladora efectuará el replanteo de todos y cada uno de los elementos integrantes de la citada unidad. El replanteo deberá contar con la aprobación del responsable o responsables en obra que a tal efecto designe el Contratista.

#### PROTECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.

Durante el almacenamiento en obra así como una vez instalados, todos los materiales y equipos deberán ser protegidos de desperfectos y daños, así como de la humedad, por parte de la Empresa Instaladora.

Las aberturas de conexión de todos los materiales y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante las fases de transporte, almacenamiento y montaje, hasta que se produzca su unión o conexión. Las protecciones deberán tener la forma y resistencia adecuadas para evitar la entrada de suciedad y cuerpos extraños.

- LIMPIEZA.

Durante el transcurso de los trabajos de montaje, la Empresa Instaladora procederá periódicamente a evacuar de la obra los materiales sobrantes de los trabajos efectuados con anterioridad, como cajas, embalajes, recortes de cables y canalizaciones, etc.

- RUIDOS Y VIBRACIONES.

La Instalación de Electricidad deberá operar, bajo cualquier condición de uso y funcionamiento, sin producir ruidos ni vibraciones que sean consideradas inaceptables con arreglo a la normativa vigente en esta materia.

- INSTALACIÓN EN MEDIA TENSIÓN (20.000 V)

- MONTAJE DE LÍNEAS DE SUMINISTRO EN MEDIA TENSIÓN (20 KV)

La unidad de obra cables de Media Tensión tipo RHDT con aislamiento de XLPE 12/20 KV, aluminio, 3x1x400 mm<sup>2</sup> y 3x1x150mm<sup>2</sup>, se compondrá del material definido en el Proyecto y de los accesorios prefabricados específicos necesarios para la instalación y conexionado tales como terminales, grapas de amarre, identificadores, etc.

El montaje de los conductores se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-RAT), en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función de las condiciones de montaje, del número de cables, radio de curvatura para tendido de los cables según Normas, etc. y a los Planos de Montaje.

Además de las condiciones generales de montaje considerados en Normas y Reglamento, se indican las condiciones particulares en las que tendrán que instalarse los cables al aire en bandejas, según lo indicado en el Proyecto Constructivo de la Instalación:

- INSTALACIÓN EN BANDEJA.

Las bandejas en las que se podrán instalar los cables serán, básicamente, metálica de escalera, chapa perforada, PVC y metálica de rejilla de seguridad.

La unidad de obra bandeja de rejilla se compondrá del material definido en el Proyecto y de los accesorios prefabricados específicos del mismo fabricante, tales como codos, uniones, desvíos, identificadores, etc., y de todos los elementos necesarios para su soportación y fijación en obra.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en las Instrucciones Técnicas del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de B.T., en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función del número y sección de los cables, radio de curvatura para tendido de los cables según normas, etc. y a los Planos de Montaje.

La colocación de la bandeja y de los cables se hará de forma tal que la estructura ofrezca una protección física a los cables.

Los cables se sujetarán convenientemente a la bandeja para evitar la ondulación, con una separación máxima entre apoyos o amarres de 500 mm para tramos horizontales y 1200 mm para los verticales, teniendo en cuenta los esfuerzos electrodinámicos en función de la intensidad de cortocircuito prevista en cada cuadro. Se utilizará fleje de aluminio con dimensiones mínimas de 20 mm de ancho y 0,8 mm de espesor, fijado con tornillería de acero inoxidable.

Cuando los cables descansen sobre la bandeja, se podrán utilizar bridas de poliamida aptas para uso exterior (color negro), no deteriorados con el paso del tiempo.

Las bandejas y/o cables no se soportarán a las tuberías de otras Instalaciones.

Los cables se montarán preferentemente en una sola capa, utilizándose como máximo del 60 al 70% de la capacidad de la bandeja.

- EJECUCIÓN DE EMPALMES.

En caso de ser preciso realizar empalmes en los cables de un tendido, se utilizarán a ser posible los elementos necesarios del mismo fabricante de los cables, y se dejará una señalización exterior y una arqueta para facilitar la inspección periódica del mismo.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las características, composición y secciones del cable, así como las condiciones de montaje, agrupamientos, radios, accesorios, fijación y soportes, etc., definidas anteriormente.

- ENSAYOS INDIVIDUALES.

Sobre todas y cada una de las tiradas de cables se realizará, antes de su conexionado, la medida de resistencia de aislamiento, debiendo registrarse el valor medido para cada circuito en un Cuaderno de Obra, indicando fecha, aparato calibrado utilizado y nombre del operario que realiza la medición. El cuaderno quedará a disposición de D. F.

• MONTAJE DE CELDAS METÁLICAS DE MEDIA TENSIÓN (20 KV).

La unidad de obra celdas metálicas de Media Tensión (M.T.) - 20 KV se compondrá del material definido en el Proyecto y de los accesorios específicos del mismo fabricante, tales como botellas terminales, equipo de pruebas y mantenimiento, materiales y llaves para accionamiento, bancadas y de todos los elementos necesarios para su soportación y fijación en obra.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-RAT), Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT), Planos de Montaje e instrucciones del fabricante.

Todas las cabinas deberán suministrarse de fábrica completamente cableadas hasta las regletas terminales de conexión de los cables exteriores.

El proceso de montaje, que en todo momento seguirá las instrucciones de instalación del fabricante, consiste básicamente en lo siguiente:

- Colocación y fijación de las celdas sobre bancada común destinada a tal efecto, previa comprobación de la adecuada nivelación de la misma, y siguiendo los Planos de Montaje e instrucciones del fabricante. Se tendrán en cuenta las posiciones relativas de las celdas, indicadas en los Planos para prever los acoplamientos a izquierda o derecha, dependiendo de cada tipo de implantación.
- Ensamblaje de las celdas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, procediéndose a la conexión de los juegos de barras tripolares, embarrado de tierras, etc., garantizando el correcto apriete de las uniones por medio de llave dinamométrica tarada con el par de apriete especificado por el fabricante.

- Conexión de los cables de M.T. a las correspondientes regletas de conexión ubicadas en las celdas de línea (entrada y salida) y a las celdas de protección de transformador, utilizando las botellas terminales adecuadas para los cables de M.T. especificados y siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante de las mismas. La entrada y salida de los cables se efectuará por la parte inferior de las cabinas.
- Conexión del cable de puesta a tierra al embarrado general de puesta a tierra, utilizando los terminales de compresión adecuados. Conexión de las partes metálicas de las cabinas al citado embarrado. Para asegurar una buena tierra de las puertas se utilizará en su conexión trenza de cable flexible de sección no inferior a 16 mm<sup>2</sup>.
- Conexión de los cables de mando, control y señalización y los auxiliares de baja tensión que constituyen los circuitos exteriores a las cabinas, de acuerdo con los Planos de Montaje y esquemas del fabricante.
- Remates de pintura, si fuesen necesarios.
- Limpieza interior y exterior de celdas por aspiración, así como del foso de la bancada.

Una vez terminado, el montaje de las celdas será inspeccionado y verificado finalmente por personal técnico especializado del fabricante o suministrador de los equipos, que deberá dar su visto bueno.

- MONTAJE DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE LLENADO INTEGRAL.

La unidad de obra de transformadores de potencia se compondrá del equipo definido en el Proyecto y de todos los elementos necesarios para su soportación y fijación, así como los elementos necesarios para su conexión a la red de alta y baja tensión.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-RAT), especialmente MIE-RAT 07, en los Planos de Montaje y las instrucciones del fabricante.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las condiciones de instalación según lo expuesto en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 07, conexión según esquemas de potencia, control y puesta a tierra, montaje sobre raíles y protecciones mecánicas de la celda del transformador.

El proceso de montaje, que en todo momento seguirá las instrucciones de instalación del fabricante, consiste básicamente en lo siguiente:

- Colocación del transformador completo con accesorios en su ubicación definitiva. Los transformadores dispondrán de ruedas en su parte inferior y de soportes para elevación por medio de gatos, de manera que permitan su transporte y colocación en el lugar de emplazamiento y el deslizamiento del mismo a través de raíles anclados al pavimento, hasta alcanzar la posición exacta definitiva. Una vez lograda, se procederá a la inmovilización de las ruedas.
- Montaje en el lugar de emplazamiento de todos aquellos elementos que por necesidad o conveniencia del transporte pudieran haber sido desmontados y embalados aparte, siguiendo para ello las instrucciones del fabricante.
- Conexión de los cables de la acometida de M.T. a los correspondientes terminales tipo pala del circuito primario del transformador, utilizando las botellas terminales adecuadas para los cables de M.T. especificados y siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante de las mismas.

- Conexión de la acometida de B.T. tipo "blindobarra" al circuito secundario del transformador, siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante.
  - Conexión de los cables de puesta a tierra de neutro y de herrajes a los terminales del transformador destinados a tal efecto, siguiendo las instrucciones del fabricante.
  - Conexión de circuitos auxiliares de sistemas de protección y control. Los elementos auxiliares de control irán cableados hasta una caja de conexión con grado de protección IP-55, que estará provista de dispositivos adecuados para amortiguar la transmisión de vibraciones. Estas cajas tendrán previstas las salidas de cable por su cara inferior, con taladros roscados. Se utilizarán siempre contratuercas. El cableado vendrá completamente realizado y listo para entrar en servicio. El número de salidas se reflejará en el plano del fabricante.
  - Todo el cableado se efectuará bajo tubo de acero flexible, convenientemente grapado a la cuba del transformador o a una bandeja.
  - Los terminales de cables estarán marcados con etiquetas indelebles, de acuerdo con los esquemas de cableado de forma que sean fácilmente identificables.
  - Remates de pintura, si fuesen necesarios.
  - Limpieza de transformadores por aspiración.
  - Una vez terminado, el montaje de los transformadores será inspeccionado y verificado finalmente por personal técnico especializado del fabricante o suministrador de los equipos, que deberá dar su visto bueno.
- INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN (400 V)

- FABRICACIÓN Y MONTAJE DE CUADROS GENERALES DE BAJA TENSIÓN (CGBT)

La unidad de obra Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) se compondrá del material definido en el Proyecto y de los accesorios específicos: enclavamientos, materiales auxiliares, terminales, llaves para accionamiento, bancadas y de todos los elementos necesarios para su soportación y fijación en obra.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT), y a los Planos de Montaje.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las condiciones de instalación según el Reglamento REBT, conexionado con terminales según esquema de potencia y puesta a tierra, protecciones mecánicas en parte inferior de bancadas para evitar acceso accidental al interior de los cuadros, etc.

Las características constructivas y de montaje de los CGBT serán las que se indican a continuación:

1. El cuadro será metálico, tipo armario estanco.
2. La composición del cuadro estará basada en un sistema funcional prefabricado de tipo modular que disponga de todos los elementos necesarios para construir el cuadro de protección con criterio de "mecano" sin necesidad de utilizar componentes realizados a medida ni herramientas especiales.
3. El cuadro deberá ser realizado en taller utilizando exclusivamente componentes específicos normalizados y siguiendo las especificaciones de montaje del fabricante, de forma que el cuadrista pueda certificar la realización y los ensayos del cuadro eléctrico conformes a la Normativa y Reglamentación vigentes.
4. El cuadro deberá ser terminado en taller completamente, tanto desde el punto de vista electrotécnico como funcional, de forma que en obra solo sea necesario realizar el conexionado de los

cables de entrada y salida.

5. El cuadro se construirá de acuerdo con el número de salidas y características del aparellaje indicado en el diagrama unifilar.
6. El cuadro será enteramente metálico, formado por bastidores contruidos sobre armazón en forma de U con una altura de 2.000 mm.
7. Los bastidores estarán unidos por tornillos y sus laterales, fondo, techo y puerta estarán cubiertos de chapa electrozincada de espesor 1,5 a 2 mm, con revestimiento de pintura termoendurecida a base de poliéster polimerizado y pintura epoxy con secado al horno.
8. El cuadro podrá ser ampliable por ambos lados, sin tener que efectuar ninguna operación de corte, taladro o soldadura.
9. La parte delantera llevará puertas con bisagras, cerradura con llave y 3 pasadores o puntos de fijación.
10. El armario que contiene el cuadro acabado será estanco y tendrá un índice de protección W-55.
11. El cuadro tendrá las siguientes características eléctricas:

☐	V. asignada empleo:	= 400 V.
☐	V. asignada aislamiento:	= > 1.000 V.
☐	Comente nominal:	hasta 3.200 A.
☐	Corriente asignada de cresta admisible:	187 kA.
☐	Corriente asignada de corta duración admisible:	85 kA ef.11s.
☐	Frecuencia:	50/60 Hz.
☐	Tensión soportada al impulso:	12 kV juego de barras y 8 kV aparellaje y cableado.
☐	Tensión de ensayo dieléctrico:	3.000 V. 1 minuto.

12. Todos los materiales serán de primera calidad, habiéndose realizado sobre todos ellos ensayos tipo.
13. La envolvente derivará de ensayos tipo y podrá ser suministrada despiezada a condición de que se indique un método de construcción para cumplir con las especificaciones de los ensayos.
14. Las dimensiones de la envolvente y el número de cuerpos verticales para aparellaje y barras de distribución será capaz para contener todo el aparellaje indicado en el diagrama unifilar con una reserva de espacio del 20% uniformemente distribuido. La profundidad será de 1.000 mm. ó 1.200 mm en función de los calibres de los interruptores de protección y se obtendrá por acoplamiento de módulos anexados.
15. El armario dispondrá de tapas metálicas para cubrir el aparellaje, el cableado y las barras de conexión del aparellaje y una puerta delantera de cierre global, de tipo transparente. La puerta tendrá bisagras y cerradura accionable con llave.
16. El aparellaje se instalará utilizando exclusivamente soportes normalizados por el fabricante, así como los elementos auxiliares, tales como tuercas, arandelas, espárragos, prolongadores, etc, que deberán estar protegidos contra la corrosión.
17. El aparellaje se instalará de los tipos que cumplan las características electromecánicas indicadas en el diagrama. Todos los interruptores serán del mismo fabricante.

18. Todos los accesorios de plástico que se utilicen serán de material autoextinguible a 960°C según normas UNE EN 60.695-2-1 y clase VO (UL94), no propagadores de la llama y de nula emisión de halógenos y gases nocivos.
19. El criterio básico de distribución del aparellaje en el cuadro será la de disponer de zonas diferenciadas compartimentadas:
  - Zona de embarrado.
  - Zonas de cableado.
  - Zonas de aparellaje.
  - Zona de bornas de conexión de líneas distribuidoras.
20. El montaje del aparellaje modular se realizará sobre perfiles de carril DIN.
21. En los laterales de los módulos del armario y entre cada fila de automáticos y bornas de salida se instalarán canales de cables de PVC con tapa, específicas para cuadros, para contener los conductores de entrada y salida a los automáticos.
22. La distribución del aparellaje dentro del cuadro será la adecuada para permitir una fácil reparación o revisión.
23. Los aparatos que correspondan a la instalación de un mismo servicio, se agruparán en uno o varios paneles, quedando el cuadro zonificado en correspondencia con los servicios a instalar. Los aparatos de medida se situarán en la parte superior del frente del cuadro.
24. Las salidas de reserva se dejarán totalmente equipadas.
25. El conexionado interior del cuadro se realizará utilizando exclusivamente elementos normalizados por el fabricante: barras de cobre, conductores, repartición con bornas "distribloc", "polibloc", distribución con peines o bornas "multiclip", etc.
26. La sección de los conductores del cableado interior se calculará de acuerdo con el REBT.
27. El cableado interior se realizará con conductores unipolares tipo 0721-K especificados en el Proyecto.
28. La sección de las barras se calculará de acuerdo con las normas UNE y tablas del fabricante.
29. La sección de los conductores y barras estará de acuerdo con el calibre del aparellaje al que dan servicio, la sección mínima de los conductores será de 2,5 mm<sup>2</sup>.
30. El conexionado entre las barras generales y el aparellaje, de tipo modular de IN = < 100 A, se realizará con conductores aislados con doble capa de aislamiento de PVC, no propagadores de la llama ni del incendio y de nula emisión de gases halógenos.
31. El conexionado con conductores flexibles se realizará siempre con terminales.
32. La conexión en las bornas de automáticos y en las de salida se realizará evitando que queden tramos de conductores sin aislamiento; el aislamiento deberá cubrir el cable hasta la entrada en el canal de conexión del automático.
33. Los circuitos de salida, tanto de fuerza como de mando o señalización, se realizarán con bornas de conexión cuando la sección sea inferior a 35 mm<sup>2</sup>.
34. La conexión de la acometida y de las líneas de sección a partir de 35 mm<sup>2</sup> se conectarán directamente a las bornas de los automáticos. Los cables se soportarán mediante collarines en la estructura del cuadro para evitar que cuelguen de las bornas de los interruptores.
35. La llegada de las líneas hasta el cuadro se realizará por la parte superior ó por la parte inferior quedando perfectamente cubierto para garantizar la estanqueidad y evitar la entrada de polvo.
36. Los conductores tipo mangueras que parten del cuadro estarán anclados a un perfil soporte para evitar que el peso de los mismos esté colgado de las bornas de salida y para conseguir que estén bien organizados. El anclaje se podrá realizar mediante grapas o piezas de fijación específicas suministradas por el fabricante.
37. En el interior del cuadro, junto a las bornas de salida, se instalará una pletina de cobre de la sección que se indique en el proyecto correspondiente resultante del cálculo, para realizar la conexión a tierra de los conductores de protección de todos los circuitos.
38. La conexión de los conductores y armaduras se realizará mediante terminales individuales.

39. La pletina de puesta a tierra estará conectada a la caja de inspección y prueba de la instalación de puesta a tierra mediante conductor de cobre aislado de 150 mm<sup>2</sup>, con cubierta amarilla verde.
40. Se conectará a tierra la estructura metálica del cuadro y las tapas y puertas de acceso.
41. Los conductores para corriente alterna se identificarán en el interior del cuadro con el código de colores normalizados para barras y conductores:

☐	Fases:	negro (R), marrón (S), gris (T)
☐	Neutro:	azul ultramar
☐	Tierra:	amarillo l verde
☐	Control a.c.:	negros
☐	Control c.c.:	rojo (+) y blanco (-)
☐	Medida:	azul claro

42. Los extremos de los cables de conexionado interior se identificarán por medio de collarines que tendrán grabado los códigos de denominación del conductor de acuerdo con el diagrama de cableado. Esta identificación se corresponderá con la denominación de las bornas donde vaya conexionado para permitir el seguimiento y recableado del cuadro si fuera preciso.
43. La identificación del aparellaje se realizará en las tapas frontales de los cuadros y en el frente de los diferentes componentes del cuadro: interruptores diferenciales, contactores, etc, de forma que se pueda realizar una identificación rápida de los circuitos a los que dan servicio de acuerdo con el diagrama unifilar, tanto con las tapas protectoras puestas como retiradas.
44. Las líneas de alimentación a receptores se identificarán en la salida con el circuito al que pertenecen utilizando collarines y portaetiquetas sobre el mismo cable.
45. La identificación exterior sobre las tapas del cuadro se realizará mediante placas de plástico rígido de color blanco con letras grabadas en negro. La fijación se realizará mediante remaches o sistemas que garanticen su permanencia.
46. La identificación interior del aparellaje se realizará mediante etiquetas adhesivas de tipo indeleble lámina de aluminio o baquelita.
47. En el interior del cuadro se dispondrá de una bolsa metálica para alojar los planos de diagramas.
48. Se dejarán esquemas del cuadro según conexionado final en obra, tanto del diagrama unifilar como de los regleteros de conexionado.
49. Los CGBT incluirán los materiales de aparellaje definidos en el Proyecto y por tanto se cumplirán también las Normas que afectan a estos materiales.

- **FABRICACIÓN Y MONTAJE DE CUADROS PRINCIPALES.**

La unidad de obra Cuadro Principal se compondrá del material definido en el Proyecto y de los accesorios específicos del mismo fabricante, enclavamientos, materiales auxiliares, terminales, llaves para accionamiento, bancadas y de todos los elementos necesarios para su soportación y fijación en obra.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y a los Planos de Montaje.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las condiciones de instalación según el Reglamento REBT, conexionado con terminales según esquema de potencia y puesta a tierra, montaje sobre bancada de



fábrica o metálica, protecciones mecánicas en parte inferior de bancadas para evitar acceso accidental al interior de los cuadros, etc.

Las características constructivas y de montaje de los Cuadros Panel Principal de Distribución serán idénticas a las indicadas anteriormente para los Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT), con los siguientes cambios y modificaciones:

1. Los bastidores estarán unidos por tornillos y sus laterales, fondo, techo y puerta estarán cubiertos de chapa electrozincada de espesor 1 a 1,5 mm, con revestimiento de pintura termoendurecida a base de poliéster polimerizado y pintura epoxy con secado al horno.
2. El armario que contiene el cuadro acabado será estanco y tendrá un índice de protección IP- 547.
3. Las dimensiones de la envolvente y el número de cuerpos verticales para aparellaje y barras de distribución será capaz para contener todo el aparellaje indicado en el diagrama unifilar con una reserva de espacio del 20% uniformemente distribuido. La profundidad del armario será variable de 400 mm a 900 mm, en función de los calibres de los interruptores de protección y se obtendrá por acoplamiento de módulos anexados.
- FABRICACIÓN Y MONTAJE DE CUADROS SECUNDARIOS DE FUERZA O ALUMBRADO.

La unidad de obra Cuadro Secundario de Fuerza o Alumbrado (cuadro de protección final de receptores) se compondrá del material definido en el Proyecto y de los accesorios específicos del mismo fabricante, enclavamientos, materiales auxiliares, terminales, llaves para accionamiento, bancadas y de todos los elementos necesarios para su soportación y fijación en obra.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT), y a los Planos de Montaje.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las condiciones de instalación según el Reglamento REBT, conexionado con terminales según esquema de potencia y puesta a tierra, montaje sobre bancada de fábrica o metálica, protecciones mecánicas en parte inferior de bancadas para evitar acceso accidental al interior de los cuadros, etc.

Las características constructivas y de montaje de los Cuadros Secundarios de Fuerza o Alumbrado serán idénticas a las indicadas anteriormente para los Cuadros Panel Principal de Distribución, con los siguientes cambios y modificaciones:

1. En cuadro será enteramente metálico, de chapa fosfatada de espesor 1 a 1,5 mm.
2. Dicha chapa tendrá un revestimiento de pintura termoendurecida a base de poliéster polimerizado y pintura epoxy con secado al horno.
3. El armario que contiene el cuadro acabado tendrá un índice de protección IP-427.
4. El cuadro tendrá las siguientes características eléctricas:
 

• V. asignada empleo:	= 400 V.
• V. asignada aislamiento:	= > 1.000 V.
• Corriente nominal:	hasta 630 A.
• Corriente asignada de cresta admisible:	53 kA.
• Corriente asignada de corta duración admisible:	25 kA ef.11 s.
• Frecuencia:	50/60 Hz.
• Tensión de ensayo dieléctrico:	3.000 V. 1 minuto.
5. Las dimensiones de la envolvente para aparellaje y barras de distribución será capaz para contener todo el aparellaje indicado en el diagrama unifilar con una reserva de espacio del 20% uniformemente

- distribuido. La profundidad será de 210 mm como mínimo, en función del aparellaje.
6. El aparellaje se instalará de los tipos que cumplan las características electromecánicas indicadas en el diagrama.
  7. El conexionado interior del cuadro se realizará utilizando exclusivamente elementos normalizados por el fabricante: conductores, repartición con bornas "distribloc", "polibloc", distribución con peines o bornas "multiclip", etc.
  8. El conexionado entre las bornas de reparto tipo distribloc, polibloc, multiclip, etc, y el aparellaje, de tipo PIA, se realizará con conductores aislados con doble capa de aislamiento de PVC, no propagadores de la llama ni del incendio y de nula emisión de halógenos.
  9. Los conductores que parten del cuadro se fijarán a un soporte exterior de forma que no transmitan esfuerzos a las bornas.
  10. La pletina de puesta a tierra estará conectada a la caja de inspección y prueba de la instalación de puesta a tierra mediante conductor de cobre aislado de 95 mm<sup>2</sup>, con cubierta amarilla verde.

Para los cuadros específicos de los centros de comunicación se tendrán en cuenta además las siguientes consideraciones:

- Los cuadros serán armarios metálicos con grado de protección IP-54.
  - Cada línea de acometida irá protegida con un interruptor diferencial bipolar de 30 mA de sensibilidad y un interruptor magnetotérmico del mismo calibre.
  - Los interruptores magnetotérmico - diferenciales de acometida deberán incorporar contactos libres de potencial para indicación remota de maniobras al sistema de control de instalaciones.
  - Los interruptores magnetotérmico - diferenciales alimentarán a su vez a los consumidores individuales del centro correspondiente mediante un interruptor magnetotérmico bipolar adecuado a la carga del circuito.
- MONTAJE DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS PREFABRICADAS TIPO BLINDOBARRA.

La unidad de obra canalización eléctrica prefabricada de BT tipo blindobarra se compondrá, además del propio canal prefabricado y los accesorios específicos del mismo fabricante (codos, tes, piezas especiales, etc.), de todos aquellos elementos necesarios para su soportación y fijación en obra.

El canal estará constituido por un juego de 4 pletinas conductoras de cobre (3F+N) de igual sección, recubiertas con una película de poliéster. El conductor neutro se identificará mediante un anillo azul en el interior de la canalización. Los aislantes de las barras tendrán independencia mecánica con respecto a la chapa que constituye la envolvente, la cual consistirá en una cubierta de chapa de acero perforada, pintada con pintura de polvo de poliéster. Los costados estarán compuestos por perfiles de chapa de acero galvanizado en forma de C. Estos últimos se utilizarán como conductores de protección y su continuidad eléctrica estará garantizada de modo eficaz en todas las conexiones.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT), a los Planos de Montaje e instrucciones del fabricante.

El proceso de montaje consiste básicamente en lo siguiente:

- Replanteo exacto del trazado de la canalización con arreglo a los Planos de Montaje, verificando el posicionamiento de los puntos fijos de la instalación: origen (terminales de B.T. del transformador), destino (embarrado del C.G.B.T.), cambios de dirección, de nivel, obstáculos, derivaciones, juntas de dilatación, etc.
- Colocación de soportes y fijaciones con arreglo a los Planos de Montaje.

- Montaje de las secciones y elementos constitutivos del canal prefabricado conforme a las instrucciones del fabricante, garantizando la correcta alineación y nivelación de los mismos. Cada elemento se suministrará con todas las piezas necesarias para su unión tanto eléctrica como mecánica, incluida la tapa de unión.
- La unión eléctrica de los elementos será de tipo atornillado. En los extremos de los conductores se dispondrán conexiones estañadas soldadas.
- Las conexiones se atornillarán entre sí. En el caso de que existan varias barras por fase, las pletinas de la misma polaridad vendrán unidas entre sí mediante refuerzos equipotenciales. Las tuercas deberán apretarse con el par indicado por el fabricante.
- Para los cambios de dirección o de nivel y para las derivaciones se utilizarán piezas y accesorios especiales del fabricante, diseñadas para tal fin .
- En los pasos a través de juntas de dilatación del edificio se colocarán piezas especiales que cumplan dicha función.
- Conexión de los extremos de la canalización a las bornas de BT del transformador y al embarrado del CGBT, por medio de los elementos de conexión y terminales de cierre apropiados.
- Una vez terminado, el montaje del canal prefabricado será inspeccionado y verificado finalmente por personal técnico especializado del fabricante o suministrador, que deberá dar su visto bueno.

- MONTAJE DE CANALIZACIONES DE BANDEJA METÁLICA.

La unidad de obra bandeja de rejilla se compondrá del material definido en el Proyecto y de los accesorios prefabricados específicos: tales como codos, uniones, desvíos, identificadores, etc., y de todos los elementos necesarios para su soportación y fijación en obra.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-BT, en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función del número y sección de los cables, radio de curvatura para tendido de los cables según normas, etc. y a los Planos de Montaje.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las dimensiones de la bandeja, características de montaje, distancias de apoyos, accesorios, fijación y soportes, etc., definidas anteriormente.

La bandeja y soportes cumplen con la Normativa de Calidad ISO 9001 en su fabricación por parte del suministrador el cual realiza inspecciones y ensayos antes de su suministro.

- MONTAJE DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN TIPO 0.6/1 KV

La unidad de obra cables de baja tensión tipo 0,6/1 KV se compondrá del material definido en el Proyecto y de los accesorios prefabricados específicos necesarios para la instalación y conexionado tales como terminales, grapas de amarre, identificadores, etc.

El montaje de los conductores se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT) en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función de las condiciones de montaje, del número de cables, radio de curvatura para tendido de los cables según normas, etc.", y a los Planos de Montaje.

Además de las condiciones generales de montaje considerados en Normas y Reglamento, se indican las condiciones particulares en las que tendrán que instalarse las líneas de distribución en Baja Tensión, dependiendo de lo indicado en el Proyecto Constructivo de la Instalación.

- Cables directamente enterrados o enterrados bajo tubo en zanja.

- Cables al aire en bandeja.
- Cables bajo tubo al aire.
- Cables empotrados en paramento bajo tubo

- INSTALACIÓN ENTERRADA

Se seguirán los siguientes criterios y especificaciones:

- a) El montaje de cables directamente enterrados o bajo conducto se realizará en los tipos de zanjas definidas en los documentos del Proyecto Constructivo de la Instalación.
- b) Encima de la última capa de cables se colocarán losetas de material cerámico hueco. En la parte superior se colocará una banda de plástico en todo el recorrido, con la frase "Cables Eléctricos" grabada. El resto de la zanja se rellenará y compactará con arena.
- c) La señalización del recorrido de las zanjas se realizará colocando en el eje de la zanja, cada 30 m y siempre que se cambie de dirección, unos carteles indicadores. También se colocarán señalizadores en los cruces de recorrido y paso de calles. En las zanjas que tengan más de 1 m de ancho, se colocarán carteles en ambos lados de la zanja.
- d) Los pasos de cables por debajo de carreteras o zonas de rodadura, se realizarán con bloques en tubos de PVC, de 160 mm de diámetro interior como mínimo, pared gruesa, alta presión, embebidos en hormigón. Se evitará en lo posible el empleo de tubos con longitud inferior al cruce de cables, y cuando esto sea inevitable, se emplearán tubos abocardados y soldados.
- e) El conjunto de cables de Baja Tensión (B.T.) ocupará, aproximadamente, el 50 ó 60% de la sección útil de paso. Se dispondrá de un 40 a 60% de tubos de reserva para su utilización en otras ocasiones.
- f) Se instalarán arquetas de registro cada 20 m en tramos rectos y en todos los cambios de dirección.
- g) Se colocarán arquetas en ambos lados de los pasos de calzadas y siempre cuando se produzca un cambio de trayecto de enterrado a aéreo.
- h) El tendido de tubos enterrados estará diseñado de forma que se eviten inundaciones; para ello se dispondrán drenajes adecuados en los puntos bajos.
- i) Los tubos usados y los de reserva se sellarán en ambos extremos para evitar obstrucciones.
- j) Los cables que vayan enterrados en zanjas se colocarán a las profundidades mínimas indicadas en el Reglamento (REBT).
- k) Cuando en una misma zanja se tiendan cables de M.T. y B.T., formarán bloques independientes en capas horizontales, colocando entre ambos sistemas un tabique separador de ladrillos o protección equivalente.
- l) Como máximo, en una zanja se colocarán cuatro estratos o capas de cables, con una separación vertical de 150 mm cuando se trate de cables de la misma tensión. Se dejará espacio para una capa de reserva como mínimo. Los cables se tenderán peinados y paralelos al eje de la zanja.
- m) La separación horizontal entre cables será como mínimo igual al diámetro del cable de mayor tamaño de los contiguos.
- n) Los cables enterrados se marcarán con señalizadores de plomo o acero inoxidable en ambos extremos y en bifurcaciones, así como en todo su recorrido distanciados aproximadamente cada 10 m. La fijación de la señalización se realizará con alambre de acero inoxidable.
- o) Cuando los cables pasen a través de cimentaciones de edificios, se dispondrán conductos o aberturas para permitir su entrada.
- p) La disposición de cables se estudiará en cada caso, de forma que no tengan interferencias por efectos capacitivos y/o inductivos.
- q) Los cables enterrados, al salir del terreno, se protegerán con tubo de acero hasta una altura mínima de 250 mm sobre el nivel del suelo y hasta 250 mm por debajo. El manguito estará incluido en un

dado de hormigón que se prolongará 150 mm como mínimo por encima y por debajo del nivel del pavimento.

En las distribuciones de energía y fuerza motriz, los cables de acompañamiento para protección y control se instalarán preferentemente junto a los de potencia y de forma alternada (potencia, control, potencia, etc).

- **INSTALACIÓN AL AIRE EN BANDEJA**

Las bandejas en las que se podrán instalar los cables serán, básicamente, metálica de escalera, chapa perforada, PVC y metálica de rejilla de seguridad.

La colocación de la bandeja y de los cables se hará de forma tal que la estructura ofrezca una protección física a los cables.

Los cables se sujetarán convenientemente a la bandeja para evitar la ondulación, con una separación máxima entre apoyos o amarres de 500 mm para tramos horizontales y 1200 mm para los verticales. Se utilizará fleje de aluminio de espesor mínimo 0,8 mm, con tornillería de acero inoxidable.

Cuando los cables descansen sobre la bandeja, se podrán utilizar bridas de poliamida aptas para uso exterior (color negro).

Las bandejas y/o cables no se soportarán a las tuberías de otras instalaciones.

Los cables se montarán preferentemente en una sola capa, utilizándose como máximo del 60 al 70% de la capacidad de la bandeja. Cuando toda la instalación sea aérea, podrán tenderse los cables en dos capas, empleando los coeficientes adecuados.

- **INSTALACIÓN BAJO TUBO AL AIRE**

Cuando se indique, los cables se instalarán bajo tubo al aire, según especificación. Los tubos podrán ser metálicos galvanizados o de PVC rígido o flexible según se indique. Se montarán fijados a muros o forjados, utilizando grapas, abrazaderas 6 perfiles (cuando vayan agrupados).

En los extremos del tubo se colocarán boquillas de neopreno encajadas a presión para proteger el cable.

En todos los lugares donde el cable pueda estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente con tubo de acero galvanizado o bandeja con tapa.

La entrada de tubos a las cajas y equipos se realizará mediante un conjunto de tuerca, contratuerca y junta de estanqueidad.

- **CABLES UNIPOLARES**

La identificación de los cables unipolares y multipolares se realizará con abrazaderas con etiquetas grabadas de tipo indeleble.

- **IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS**

En función del tipo de circuito, son aplicables distintas combinaciones de fases, neutro y conductor de protección, que seguirán siempre el código de colores señalado y que para las alimentaciones comunes de fuerza y alumbrado son las siguientes:

* F+N	Fase y neutro
* F+N+CP	Fase, neutro y conductor de protección
* 2F	2 Fases
* 3F	3 Fases
* 3F+N	3 Fases y neutro
* 3F+CP	3 Fases y conductor de protección
* 2F+N+CP	3 Fases, neutro y conductor de protección

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las características, composición y secciones del cable, así como las condiciones de montaje, agrupamientos, radios, accesorios, fijación y soportes, etc., definidas anteriormente.

#### - MONTAJE DE CANALIZACIONES DE TUBO DE ACERO

La unidad de obra de tubo de acero se compondrá del material definido en el Proyecto y de todos los accesorios y elementos necesarios para su instalación, soportación y fijación en obra, tales como curvas, manguitos, cajas de derivación, grapas y fijaciones.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función del número y sección de los cables, radio de curvatura para tendido de los cables según normas, etc., y a los Planos de Montaje.

La separación máxima de las grapas de fijación será de 80 cm.

Se instalarán cajas de registro en los puntos de derivación, en las curvas y cada 10 m máximo en trazados lineales.

Las cajas de derivación instaladas en esta canalización serán metálicas o de PVC rígido en montaje superficial.

La entrada del conducto a las cajas de derivación se realizará siempre con tuerca y contratuerca o elemento protector (prensaestopas) que impida que los cables rocen contra la caja.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las dimensiones del conducto, características de montaje, distancias de fijación, accesorios, fijación y soportes, etc., definidas anteriormente.

#### - MONTAJE DE CANALIZACIONES DE TUBO DE PVC RÍGIDO IP-7

La unidad de obra de tubo de PVC rígido se compondrá del material definido en el Proyecto y de todos los accesorios y elementos necesarios para su soportación y fijación en obra, tales como cajas de derivación, grapas y fijaciones.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función del número y sección de los cables, radio de curvatura para tendido de los cables según normas, etc., y a los Planos de Montaje.

La separación máxima de las grapas de fijación será de 80 cm.

Se instalarán cajas de registro en los puntos de derivación, en las curvas y cada 10 m máximo en trazados lineales.

Las cajas de derivación instaladas en esta canalización serán metálicas o de PVC rígido en montaje superficial.

La entrada del conducto a las cajas de derivación se realizará siempre con tuerca y contratuerca o elemento protector que impida que los cables rocen contra la caja.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las dimensiones del conducto, características de montaje, distancias de fijación, accesorios, fijación y soportes, etc., definidas anteriormente.

- MONTAJE DE CANALIZACIONES DE TUBO DE PVC FLEXIBLE CORRUGADO IP-7

La unidad de obra de tubo de PVC flexible corrugado se compondrá del material definido en el Proyecto y de todos los accesorios y elementos necesarios para su soportación y fijación en obra, tales como cajas de derivación, grapas y fijaciones.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función del número y sección de los cables, radio de curvatura para tendido de los cables según normas, etc. y a los Planos de Montaje.

La separación máxima de las grapas de fijación será de 60 cm.

Se instalarán cajas de registro en los puntos de derivación, en las curvas y cada 10 m máximo en trazados lineales.

Las cajas de derivación instaladas en esta canalización será de PVC tipo (baquelita) en montaje empotrado y metálicas o de PVC rígido en montaje superficial.

La entrada del conducto a las cajas de derivación se realizará siempre con tuerca y contratuerca o elemento protector que impida que los cables rocen contra la caja.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las dimensiones del conducto, características de montaje, distancias de fijación, accesorios, fijación y soportes, etc., definidas anteriormente.

- MONTAJE DE CABLES DE BAJA TENSIÓN TIPO 750 V

La unidad de obra cables de Baja Tensión tipo 750 V se compondrá del material definido en el Proyecto y de los accesorios prefabricados específicos necesarios para la instalación y conexionado tales como terminales, grapas de amarre, identificadores, etc.

El montaje de los conductores se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT) en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función de las condiciones de montaje, del número de cables, radio de curvatura para tendido de los cables según Normas, etc., y a los Planos de Montaje.

Además de las condiciones generales de montajes considerados en Normas y Reglamento, se indican las condiciones particulares en las que tendrán que instalarse las líneas de distribución en Baja Tensión, dependiendo de lo indicado en el Proyecto Constructivo de la Instalación.

- Cables directamente enterrados o enterrados bajo tubo en zanja.
- Cables al aire en bandeja.
- Cables bajo tubo al aire.
- Cables empotrados en paramento bajo tubo

Las características y especificaciones de montaje para cada una de las condiciones de instalación arriba indicadas serán idénticas a las descritas anteriormente para las líneas de distribución en Baja Tensión tipo 0.6/1 KV.

- MONTAJE DE LUMINARIAS Y SOPORTES.

Las unidades de obra de luminarias se compondrán de los materiales definidos en el Proyecto y de los accesorios prefabricados específicos del mismo fabricante, tales como soportes, ensamblajes, lámparas, identificadores, etc. y de todos los elementos necesarios para su soportación y fijación en obra.

La unidad de obra punto de luz sencillo se compondrá del material definido en el Proyecto, así como de los accesorios prefabricados específicos del mismo fabricante, tales como soportes, ensamblajes, etc. y de todos los elementos necesarios para su conexión y fijación en obra.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT), en cuanto a la implantación. Se atenderá a lo representado en los Planos de Montaje y a lo indicado en el replanteo final de obra, así como a las instrucciones de instalación del fabricante.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las características técnicas de las luminarias y las de montaje: distancias entre apoyos, tipo de luminaria, accesorios, fijación y soportes, conexionado eléctrico según Instrucciones MIE-BT y esquemas del fabricante, etc.

Las luminarias empotradas sobre falsos techos se colocarán centrándolas a las placas correspondientes del falso techo sin que entren en contacto con la estructura de suspensión del mismo. Se realizarán los cortes en las placas con plantillas de las dimensiones exactas de las luminarias. Los sistemas de enganche entre las luminarias y las placas estarán suficientemente dimensionadas para asegurar la estabilidad de las luminarias.

Durante el desarrollo de la obra deberá existir una adecuada coordinación entre la Empresa Instaladora de luminarias y la de falsos techos, a fin de que ambas unidades de obra queden perfectamente niveladas e enrasadas.

Las luminarias para sujeción directa a techo y para soportar en carril se montarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante, garantizándose su correcta nivelación y fijación, altura de montaje y distancia entre soportes.

La orientación de los proyectores será la indicada en los Planos de Montaje.

Se comprobará que las lámparas instaladas en cada luminaria son del tipo, potencia y rendimiento de color especificados en el Proyecto.

Los diferentes tipos de soportes y brazos se ajustarán a lo indicado en el Proyecto Constructivo y los Planos de Montaje. El paso del cable se realizará mediante prensaestopas de latón niquelado, asegurando la hermeticidad del conjunto. La tornillería será de acero inoxidable. Se garantizará la correcta ejecución de las fijaciones, de acuerdo con lo indicado en Planos de Montaje y especificaciones del fabricante.

Los postes se fijarán mediante placa soporte con abertura central y pernos de anclaje, de las dimensiones indicadas en el Proyecto, comprobándose que quedan perfectamente aplomados.

En la base del poste se dispondrá una puerta de registro, en cuyo interior se alojará un kit de derivación y protección de las distintas unidades de proyectores, de acuerdo con lo indicado en el Proyecto Constructivo.

- MONTAJE DE MECANISMOS.

Las unidades de obra de mecanismos se compondrán de los materiales definidos en el Proyecto Cables de Baja Tensión 750 V y Canalizaciones de tubo de PVC flexible corrugado, así como de los accesorios prefabricados específicos del mismo fabricante, tales como soportes, ensamblajes, etc., y de todos los elementos necesarios para su conexión y fijación en obra.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT), en cuanto a la implantación. Se atenderá a lo representado en Planos de Montaje y a lo indicado en el replanteo final de obra, así como a las instrucciones de instalación del fabricante.



El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las características técnicas de los mecanismos y las de montaje: altura y distancias de colocación, tipo de mecanismo, grado de protección IP, accesorios, fijación y soportes, conexionado eléctrico según REBT e instrucciones del fabricante, etc.

El proceso de montaje será el siguiente:

- Colocación y fijación de las cajas al paramento, recibido de las mismas en el caso de mecanismos empotrados.
- Montaje de mecanismos y conexionado eléctrico de los mismos de acuerdo con lo establecido en las Instrucciones MIE-BT y en los esquemas de conexión del fabricante
- Colocación de embellecedores, asegurando el perfecto enrase de los mismos con el paramento correspondiente en el caso de mecanismos empotrados.

En todos los casos se garantizará la correcta nivelación de los mecanismos

#### - MONTAJE DE SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (U.P.S.)

La unidad de obra UPS se compondrá del equipo definido en el Proyecto, y de todos los elementos necesarios para su puesta en servicio, soportación y fijación, así como sus conexiones a la red de Baja Tensión.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT), así como a las instrucciones de instalación y protocolos de puesta en marcha definidos por el fabricante y realizados en obra.

Las conexiones de los cables de alimentación de entrada y salida se efectuarán por medio de regletas de bornas robustas, anticizallantes y no higroscópicas, que se situarán a una altura sobre la base de 300 mm.

Todos los aparatos irán conectados a tierra mediante circuito adecuado que reúna las distintas partes de cada sector, y confluirán todas ellas a un conector de puesta a tierra del cuadro para cable de 16 mm<sup>2</sup> (U. P. S. s hasta 5 KVA) o de 70 mm<sup>2</sup> (U. P. S. s 10-125 KVA)

Las puertas del cuadro y los aparatos en ellas incorporados se conectarán al circuito de tierra mediante trenzas flexibles.

Una vez terminado, el montaje de las unidades de U.P.S. será inspeccionado y verificado finalmente por personal técnico especializado del fabricante o suministrador de los equipos, que deberá dar su visto bueno y efectuar la puesta en marcha. El control de calidad se realizará atendiendo a lo expuesto en las Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y a las instrucciones de montaje del fabricante.

#### • OPERACIONES FINALES

La Empresa o Empresas Instaladoras dispondrán todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la Instalación de Electricidad, así como para llevar a cabo su puesta en marcha.

Si fuese necesario, la Empresa Instaladora recabará la asistencia en obra del fabricante o empresa distribuidora de los equipos que lo precisen.

Una vez concluidos los trabajos ejecución de la Instalación de Electricidad con arreglo a las especificaciones del Proyecto Constructivo de la Instalación y a los planos de montaje, la Empresa o Empresas Instaladoras, tras la aprobación previa del Constructor y la Dirección de Obra, realizarán las pruebas finales de la instalación y su puesta en marcha.

Para la realización de las pruebas de puesta en marcha de la instalación deberán cumplirse los siguientes requisitos previos:

- Que los trabajos de ejecución de la Instalación hayan sido completamente finalizados y no existan anomalías críticas que afecten al comportamiento de los equipos y sistemas.
- Que no se estén llevando a cabo otros trabajos en las zonas donde se vayan a realizar las pruebas que puedan interferir en el proceso de puesta en marcha de la Instalación, ni en los resultados obtenidos o en la alteración posterior de los mismos.
- Que se encuentre disponible el suministro eléctrico definitivo necesario para llevar a cabo las pruebas. La realización de las pruebas está supeditada por tanto a la disponibilidad y operatividad en el momento preciso de la subestación eléctrica que proporcionan el suministro eléctrico en Media Tensión a los Centros de Transformación del Nuevo Edificio Terminal.

Por otro lado, se dispondrá de la documentación "as-built" de la Instalación, así como información puntual de los parámetros de funcionamiento previstos en el Proyecto para los distintos equipos y de las redes de distribución de agua y de aire.

Las pruebas finales y puesta en marcha se darán por finalizadas cuando se obtengan resultados satisfactorios en todos los casos, repitiendo los ensayos y pruebas individuales que sean necesarios hasta su constatación. Las comprobaciones que se lleven a cabo y los resultados obtenidos se documentarán convenientemente y se aportará a su finalización junto con la documentación técnica de la Instalación y los Manuales de Mantenimiento y Operación.

El personal aportado por la Empresa Instaladora tendrá la capacitación suficiente para llevar a cabo las mencionadas tareas de acuerdo con lo especificado en los siguientes apartados y dentro del plazo establecido por el Contratista y la Dirección Facultativa.

#### A.- ACTUACIONES PREVIAS

Al concluir la ejecución de los trabajos de instalación y antes de proceder a las pruebas, la Empresa Instaladora limpiará convenientemente los equipos (celdas, transformadores, cuadros eléctricos, U.P.S.'s, luminarias, mecanismos, etc.) dejándolos en perfecto estado y condiciones de uso.

#### B.- PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN.

##### 1. Pruebas finales de Instalación en Media Tensión M.T.

###### a) Medida de las tensiones de paso y contacto.

Se medirán las tensiones de paso y contacto en todos los Centros de Transformación construidos, siguiendo para ello la metodología expuesta en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (R.C.E.) en su Instrucción MIE-RAT 13 Apartado 8.1. Los valores máximos permitidos, que son función del tiempo de duración del defecto, están definidos en el Apartado 1.1 de la misma Instrucción.

###### b) Medida de las resistencias de puesta a tierra de servicio y protección.

Se medirán todas las resistencias de las puestas a tierra independientes que se hayan instalado en el Centro o Centros de Transformación, teniéndose en cuenta que la tierra de neutros y de herrajes es común. Los valores de las mismas deberán ser iguales o inferiores a los calculados en el Proyecto Constructivo de la Instalación de cara a la obtención de tensiones de paso y contacto admisibles.

c) Verificación de los enclavamientos.

Se verificará la presencia de enclavamientos que impidan el acceso a la celda de cada transformador en caso de que éste quede alimentado por su lado de alta o bien sea posible un retorno por su lado de baja de otro u otros transformadores instalados en paralelo con él.

d) Elementos de seguridad.

Se verificará la presencia de los elementos de seguridad necesarios (guantes, banqueta y pértiga) en cada uno de los Centros de Transformación. Asimismo se verificará la existencia en los mismos de los carteles indicadores de peligro por Alta Tensión y de las instrucciones y elementos necesarios para los primeros auxilios en caso de choque eléctrico.

2. Pruebas finales de Instalación en Baja Tensión (B.T.)

a) Medida de la resistencia de puesta a tierra.

Se medirá el valor de resistencia de puesta a tierra en todas y cada una de las tomas independientes existentes, estableciéndose en todos los casos una limitación máxima de 10  $\Omega$ .

b) Medida de la resistencia de aislamiento.

La resistencia de aislamiento se establecerá en todos y cada uno de los circuitos desde cuadros generales hasta cuadros parciales y entre éstos y los puntos de consumo, entre conductores activos y entre éstos y el conductor de tierra. Los valores obtenidos deberán ser superiores a los mínimos establecidos en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).

c) Comprobación de la rigidez dieléctrica.

La rigidez dieléctrica se verificará en todas las líneas de salida de los cuadros generales y de cuadros parciales entre conductores activos y entre éstos y el conductor de tierra. Para ello se aplicará una tensión dos veces superior a la máxima de servicio más 1.000 V con un mínimo de 1.500 V, que deberá ser soportada por la instalación durante un tiempo mínimo de 1 minuto, de acuerdo con lo que se establece en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).

d) Verificación de interruptores diferenciales.

Se establecerán las intensidades de disparo, las tensiones de defecto y los tiempos de respuesta de todos y cada uno de los interruptores diferenciales instalados.

Los valores obtenidos deberán cumplir las siguientes limitaciones:

- ☐ Intensidades de disparo: 15-30 mA (con sensibilidad de 30 mA)
- ☒ Tensiones de defecto: < 24 V
- ☒ Tiempo de respuesta: < 200 ms

Asimismo, en todos los casos se verificará el disparo del diferencial mediante el accionamiento directo del pulsador de prueba.

Esta prueba no aplicable a los cuadros generales, ya que los automáticos magnetotérmicos con protección diferencial son regulables en tiempo y en sensibilidad teniendo la propiedad que prefijar dicha regulación pero sí aplicable a los cuadros de servicios generales.

e) Continuidad del circuito de protección.

Se comprobará la continuidad del circuito de protección provocando derivaciones a tierra a través de resistencias calibradas en las tomas de corriente y en las luminarias, así como en los equipos específicos que funcionen con corriente eléctrica, tales como bombas, ventiladores, etc. En todos los casos deberá actuar de forma inmediata el interruptor diferencial asociado.

f) Medida de la caída de tensión.

Se establecerán las caídas de tensión en un total de 3 circuitos de cada uno de los suministros desde los Centros de Transformación. A tal efecto se escogerán los considerados como más desfavorables según los cálculos del Proyecto Constructivo de la Instalación.

La medida se realizará con la totalidad de la carga asociada, o con carga parcial, en cuyo caso habrá que corregir los valores obtenidos en función de las intensidades nominales de cada circuito. Los valores obtenidos deberán cumplir las limitaciones establecidas al respecto en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

g) Equilibrado de cargas.

h) Alumbrado de emergencia.

Se verificará el funcionamiento de los equipos autónomos de alumbrado de emergencia y señalización, tanto en presencia como en ausencia de tensión. Para ello se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones concretas:

- ☐ Funcionamiento de pilotos indicadores y lámparas de señalización con alimentación de

red (estado de reposo).

- ☐ Funcionamiento de lámparas de emergencia al interrumpirse el suministro de red.
- ☐ Autonomía de funcionamiento superior a 1 hora.
- ☐ Medida de iluminancias para verificar el cumplimiento de la norma NBE-CPI-96.

i) Niveles de iluminación.

Se medirán los niveles de iluminación obtenidos en distintas zonas, de forma que éstas abarquen todos los tipos de luminarias instaladas.

Las medidas se realizarán en una cuadrícula representativa de la zona con el suficiente número de puntos (1 punto por metro cuadrado como mínimo, aumentando esta proporción si se trata de una zona de baja uniformidad) y a la altura del plano de trabajo que se defina en el Proyecto Constructivo.

El valor medio de todos los puntos medidos en cada zona, al que se aplicará un coeficiente de ensuciamiento y envejecimiento de 0.75, así como la uniformidad obtenida no deberán diferir en más de un 10% del valor definido en el Proyecto Constructivo de la Instalación.

j) Comprobación del funcionamiento de los puntos de consumo.

Se comprobará el correcto funcionamiento de todas las luminarias instaladas y de los equipos de fuerza específicos y se medirá la tensión en las bases de enchufe montadas, debiéndose obtener en cada caso un valor igual al medido en el cuadro que le da servicio.

k) Sistemas de alimentación ininterrumpida (U.P.S.'s) Para todas las unidades instaladas se comprobará:

- ☐ Tensión a la entrada.
- ☐ Tensión a la salida.
- ☐ Entrada en funcionamiento de las baterías en caso de ausencia de red.
- ☐ Funcionamiento del by-pass estático.
- ☐ Funcionamiento del by-pass de mantenimiento.
- ☐ Carga de las baterías.
- ☐ Funcionamiento de las protecciones En una unidad de cada modelo previsto:
- ☐ Tiempo de descarga de baterías.
- ☐ Nivel de ruido.

l) Otras comprobaciones en cuadros eléctricos.

- ☐ Medida de la resistencia de aislamiento en embarrados.
- ☐ Ajuste y pruebas funcionales y de relés de protección.
- ☐ Tensión en entrada de cuadros.
- ☐ Conexión a tierra de chasis y puertas de cuadros.
- ☐ Estado del cableado y de las conexiones interiores de cuadros.

- ☐ Rotulación de cuadros y presencia del esquema unifilar correspondiente.

#### C.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.

A la finalización de Instalación, las Empresas Instaladoras deberán entregar la documentación que se indica a continuación y que deberá cumplir los requisitos y condiciones en cuanto a procedimiento, soportes, formatos, número de copias, etc. que se indican en el PPT del Proyecto.

- Proyecto As-Built.

El Proyecto As-Built es el resultado integrado final y acumulado de la Documentación de Proyecto, integrando y perfeccionando la misma con todos los datos de la Instalación finalmente construida. El Proyecto As-Built debe cumplir los siguientes requisitos:

- Recoger con precisión y grado de detalle suficiente la obra realmente ejecutada, incluyendo todos los cambios o modificaciones realizados. La actualización por modificaciones alcanzará a planos, memorias, listados y cualquier otro documento que pudiera verse afectado por el cambio.
- Integrar, cumpliendo las normativas de aplicación, toda la ingeniería que soporta técnicamente el estado final de la obra.

- Documentación relativa a las pruebas finales.

Esta documentación debe incluir los procedimientos aplicables, instrucciones, protocolos, certificados de calibraciones de equipos o de instrumentos utilizados en las pruebas.

Los protocolos de las pruebas realizadas deben contener la información necesaria para poder identificar el equipo o instalación probado, el procedimiento utilizado, el tipo de prueba realizada, los medios empleados, así como la fecha de la prueba y el nombre y firma del responsable de la misma.

Se adjuntarán asimismo las hojas de resultado de todas las pruebas realizadas.

- Certificados de la Instalación.

Certificados de las Administraciones Públicas de legalización y autorización de puesta en marcha y funcionamiento de la Instalación terminada, libres de cargas e impuestos, así como homologaciones y, en general, documentación requerida por cualquier Organismo de la Administración del Estado, Autonómica o Local o empresas suministradoras para su puesta en uso.

- Manual de Mantenimiento - Operación de la Instalación.

Manual de funcionamiento, operación y mantenimiento de los equipos, maquinarias y/o sistemas para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la Instalación. Será completo y describirá todos los componentes de la Instalación. El Manual incluirá lo siguiente:

- Teoría de operación.
- Diagramas de cableado y control.
- Operación general.
- Instrucciones de instalación.
- Mantenimiento preventivo.
- Lista de componentes.
- Lista de los repuestos que la Empresa Instaladora considere conveniente
- Resolución de averías.

Esta documentación será entregada en correcto castellano. En el caso de que parte de la documentación esté originalmente en idioma inglés, se adjuntarán dichas documentaciones originales, así como su correspondiente traducción al español.

- Certificados de garantía de todos los equipos que lo requieran.
- Documentación fotográfica y vídeo.
- Contrato de mantenimiento de la Instalación.
- Curso de formación y entrenamiento.

Curso de formación y entrenamiento necesario para poder llevar a cabo los trabajos con el conocimiento preciso del funcionamiento de la Instalación. La formación deberá ser impartida por la Empresa Instaladora, por fabricante de los equipos, o por personal contratado por aquella para esa labor, con la experiencia suficiente en los equipos e instalaciones.

Todos los documentos que entregue la Empresa Instaladora, tanto durante su desarrollo como documentos finales, se presentará, en correcto castellano.

## **18. PROCEDIMIENTO TÉCNICO INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

### **18.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

El objeto de este documento es la descripción de las operaciones necesarias para ejecutar la Instalación de climatización.

### **18.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto

- Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).
- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Reglamento de Aparatos a Presión (RAP) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE BT)
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79. Condiciones Térmicas en los Edificios. Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones Acústicas en los Edificios.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-96. Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios.
- Normas UNE de aplicación:
  - UNE 86.602-85 Maquinaria frigorífica de compresión mecánica. Placas de identificación.
  - UNE 86.609-85 Maquinaria frigorífica de compresión mecánica. Fraccionamiento de potencia.
  - UNE EN 814-1-98 Acondicionadores de aire y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente. Modalidad refrigeración. Parte 1: Términos, definiciones y designaciones.
  - UNE EN 814-2-98 Acondicionadores de aire y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente. Modalidad refrigeración. Parte 2: Ensayos y requisitos para el marcado.
  - UNE EN 814-3-99 Acondicionadores de aire y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente. Modalidad refrigeración. Parte 3: Requisitos.
  - UNE 23.727 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales empleados en la construcción.
  - UNE 92.201 Materiales aislantes térmicos. Determinación de la conductividad térmica. Técnica de la placa calefactora con anillo de guarda y doble placa refrigerante.
  - UNE 92.202 Materiales aislantes térmicos. Determinación de la conductividad térmica. Técnica del medidor de flujo de calor.
  - UNE 92.204 Aislamiento térmico. Determinación de las propiedades de transmisión térmica en régimen estacionario.
  - UNE EN 60.335-2-80-98 Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 2: Requisitos particulares para los ventiladores.
  - UNE 36.137 Bandas (chapas y bobinas), de acero de construcción, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
  - UNE 10.051 Chapas, bandas y flejes laminados en caliente en continuo, de acero aleado y no aleado, no recubiertos. Tolerancias dimensionales y sobre la forma.
  - UNE EN 10.140 Fleje y banda cortada de acero laminado en frío. Tolerancias dimensionales y de forma.
  - UNE EN ISO 1460 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.
  - UNE EN 12.097 Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos.
  - UNE EN 247-97 Intercambiadores de calor. Terminología.
  - UNE EN 305-97 Intercambiadores de calor. Definiciones del rendimiento de los intercambiadores de calor y procedimiento general de ensayo para establecer el rendimiento de todos los intercambiadores de calor.
  - UNE EN 306-97 Intercambiadores de calor. Métodos de medida de los parámetros necesarios para establecer el rendimiento.



- UNE EN 307-99 Intercambiadores de calor. Directrices para elaborar las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento, necesarias para mantener el rendimiento de cada uno de los tipos de intercambiadores de calor.
- UNE EN 308-97 Intercambiadores de calor. Procedimientos para determinar las prestaciones de los recuperadores de calor aire/aire y aire/gases de combustión.
- UNE EN 1.057 Tubos redondos de cobre sin soldadura para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
- UNE EN 1.148 Intercambiadores de calor. Intercambiadores agua/agua para la calefacción urbana. procedimientos de ensayo para determinar las prestaciones o datos de rendimiento.
- UNE EN 1.254 Accesorios para tubería de cobre.
- UNE EN 1.397 Intercambiadores de calor. Ventilconvectores (fan-coils) de agua. Procedimientos de ensayo para determinar su rendimiento.
- UNE EN ISO 7235 Acústica. Métodos de medición para silenciadores en conducto. Pérdida de inserción, ruido de flujo y pérdida de presión total.
- UNE EN 485 Aluminio y aleaciones de aluminio. Chapas, bandas y planchas.
- UNE 9.102 Válvulas de seguridad para instalaciones de calefacción no industrial
- UNE 92.225 Resistencia a la difusión de vapor del aislamiento Térmico
- UNE 100 010-1 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 1 : Instrumentación.
- UNE 100 010-2 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 2 : Mediciones.
- UNE 100 010-3 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 3: Ajuste y equilibrado.
- UNE 100 030-94 Climatización. Guía para la prevención de la legionella en instalaciones.
- UNE 100 050-96 Climatización. Prevención de la corrosión en circuitos de agua
- UNE 100 100 Climatización. Código de colores.
- UNE 100 101 Climatización. Conductos para el transporte de aire. Dimensiones y tolerancias.
- UNE 100 102 Climatización. Conductos de chapa metálica. Espesores. Uniones. Refuerzos.
- [ UNE 100 103 Climatización. Conductos de chapa metálica. Soportes.
- 
- [ UNE 100 104 Climatización. Conductos de chapa metálica. Pruebas de recepción.
- 
- [ UNE .100151 Climatización. Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías.
- 
- [ UNE 100 152 Climatización. Soportes de Tuberías.
- 
- [ UNE 100 153 Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.
- 
- [ UNE 100 156 Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
- 
- [ UNE 100 157 Climatización. Diseño de sistemas de expansión.
- 
- [ UNE 100 171 Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
- 
- [ UNE 100 172 Climatización. Revestimiento termoacústico interior de conductos.
- 
- [ UNE 100 210 Ventiladores. Unidades, símbolos y definiciones.

- 
- [ UNE 100 211 Ventiladores. Instrumentos y métodos de medida.
- 
- [ UNE 100 230 Ventiladores. Recomendaciones para el acoplamiento al sistema distribución.

- UNE EN 12.101-3 Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 3: Especificaciones para ventiladores de extracción mecánica de humos y de calor.
- UNE 10.242 Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías.
- UNE 19.048 Tubos de acero sin soldadura galvanizados para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- UNE 11052 Tubos de acero sin soldadura, no galvanizados, para instalaciones interiores de agua fría y caliente.

☐ Normas DIN de aplicación:

☐ DIN 1629                      DIN 2448                      DIN 2615                      DIN 4120                      DIN 24185

☐ DIN 1946                      DIN 2502                      DIN 2634                      DIN 17162                      DIN 41102

☐ DIN 2440                      DIN 2527                      DIN 4102                      DIN 24157                      DIN 2605

- Normas UNI de aplicación:
- UNI 9018
- Real Decreto 2.552/85 Recubrimientos galvanizados en caliente.
- Real Decreto 2.351/85 Especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados.
- Real Decreto 2.708/85 Especificaciones técnicas de soldaduras estaño / plata y su homologación. - Norma NFPA 90ª
- Normas SMACNA

### 18.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

### 18.4 MEDIOS A UTILIZAR

#### 18.4.1 MATERIALES

- Tubería de acero estirado sin soldadura DIN-2448 ST-37, PN-16, diámetros mayores de 6".
- Tubería de acero estirado sin soldadura DIN-2440 ST-33.2, PN-16, diámetros hasta 6" inclusive.
- Conjuntos de soportación común para colectores generales de agua fría de refrigeración ida y retomo, constituidos por carril de acero ST-37, soporte carril y refuerzos, patines y abrazaderas.
- Soportación Tubería:
  - Anclaje de rosca exterior, de acero al carbono galvanizado.
  - Anclaje de expansión rosca interior, de acero galvanizado.

- Varillas roscadas de cuelgue de acero, cincadas.
- Abrazaderas para montaje de tubos, material aislante EPDM, de acero galvanizado, con temperaturas de uso de -40 ° C a 120 °C.
- Elementos deslizantes para varillas de cuelgue.
- Perfiles y chapas de acero al carbono, calidad St 37.
- Carriles para instalación de acero galvanizado.
- Accesorios tubería de acero: se limitará el empleo de accesorio roscado a diámetros de hasta 2" inclusive, siendo preferible la utilización de accesorio soldado, siempre que sea posible en cualquier diámetro, en los circuitos de agua sobrecalentada no se admitirán accesorios roscados, excepto cuando sea imprescindible para la conexión de aparatos o elementos especiales. Se utilizarán los siguientes accesorios:
  - Accesorios roscado de fundición maleable, según DIN 2950 (rosca DIN 2999). Curvas hamburguesas DIN 2605 N-3D para soldar.
  - Curvas hamburguesas DIN 2606 N-5D para soldar.
  - Tes DIN 2615.
  - Reducciones DIN 2616.
  - Caps DIN 2617.
  - Bridas planas DIN 2502 (PN 16).
  - Bridas ciegas DIN 2527 (PN 16).
- Pintura de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, color gris naval y disolvente sintético.
- Válvulas de mariposa, PN-16, con cuerpo de fundición de grafito esferoidal mariposa de acero inoxidable para diámetros 54" y fundición nodular para diámetros > 4", eje de acero inoxidable asientos de EPDM para los circuitos de agua fría y caliente, asientos de EPDM HT para el circuito de agua sobrecalentada, y accionamiento por palanca para diámetros mayores a 4", volante y desmultiplicador para diámetros mayores a 4". Los extremos serán tipo Wafer.
- Circuito de agua caliente y fría PN-16, con cuerpo de latón duro cromado, eje de acero inoxidable y cierre de teflón, varios diámetros. Los extremos serán roscados para dimensiones hasta DN 50 y embridados para valores superiores.
- Circuito de agua sobrecalentada: las válvulas de bola de corte en cabecera de acometida de los colectores generales de agua sobrecalentada, serán de cuerpo de acero de acero al carbono, bola de acero inoxidable, asientos de teflón y embridadas. En los puntos establecidos para vaciados y tomas manométricas de los circuitos de agua sobrecalentada, se utilizarán válvulas de bola de tres piezas con cuerpo de acero al carbono, bola de acero inoxidable, asientos de teflón con unión roscada.
- Válvulas de retención de doble clapeta, PN-16, con cuerpo de fundición gris, plato de fundición nodular y asiento de elastómero de alta calidad, varios diámetros. Los extremos serán embridados .
- Válvulas de retención de clapeta deslizante, PN-16, con cuerpo de hierro fundido y clapeta de acero inoxidable, varios diámetros. Los extremos serán roscados para dimensiones hasta DN 50 y embridados para valores superiores.
- Filtros de agua tipo Y, PN-16, con cuerpo y tapa de fundición gris y tamiz intercambiable de acero inoxidable, varios diámetros. Los extremos serán roscados para dimensiones hasta DN 50 y embridados para valores superiores.
- Compensadores de dilatación, de presión nominal PN-16:

- Hasta diámetros de 3" juntas de tipo trenzado, constituidas por fuelle de acero inoxidable con trenzas de protección de hilo de acero inoxidable de refuerzo y extremos en acero al carbono para montaje roscado.
  - Para diámetros superiores juntas de tipo axial o angular en función del movimiento de dilatación a absorber, constituidas por membrana de capas múltiples en acero inoxidable 18/8 y extremos en acero al carbono para unión soldada, los conjuntos formados por estos compensadores, llevarán bridas soldadas en los extremos.
- Amortiguadores de vibraciones, PN-16, las uniones serán roscadas para diámetros iguales o inferiores a 2" y embridadas para diámetros superiores a 2", el material será EPDM para el cuerpo, roscas de acero y bridas de acero al carbono cadmiado.
  - Válvulas de equilibrado, PN-16, diversos diámetros y rangos de caudales, fabricadas en fundición y metal, con funciones de corte, medida, ajuste y preajuste de caudal, presión y temperatura, provista de tomas de medida con volante de indicación de ajuste. Las válvulas entre 10 y 50 mm de diámetro nominal serán roscadas y embridadas para diámetros superiores.
  - Cumplirán las siguientes condiciones:
    - tipo de asiento inclinado
    - 5% de precisión en la medida del caudal,
    - el número de posiciones ajustables será como mínimo el que se indica a continuación.
- ☐ Diámetro  $10 < D < 50$  mm: 40
  - ☐ Diámetro  $65 < D < 150$  mm: 80
  - ☐ Diámetro  $200 < D < 300$  mm: 120
- Válvulas de seguridad con descarga conducida, PN-16, fabricadas en bronce y provistas de palanca, diversos diámetros.
  - Válvulas estabilizadoras de presión diferencial: PN 16, máxima temperatura de trabajo 150 °C, campo de ajuste de 0,05 a 10 bar, unión embridada, cuerpo de fundición gris, asientos de acero inoxidable y membrana de EPDM.
  - Vasos de expansión cerrados de varias capacidades, constituidos por envoltorio de acero, válvula de carga de gas y vejiga de butileno, incluyendo válvula de seguridad de 1". El vaso de expansión soportará temperaturas interiores de servicio de 90 °C. En instalaciones con temperaturas 90/70 °C, los vasos tampón deberán tener una capacidad igual o superior al 10 % del volumen de expansión calculado. Pintados con laca al horno PAL 3000.
  - Termómetros: De tipo esfera, con carcasa cromada, de diámetro no inferior a 10 cm, clase 1 y de escala adecuada a las temperaturas previstas en su punto de instalación
  - Manómetros: de tipo esfera, con carcasa cromada, de diámetro no inferior a 10 cm, conexión a W gas mediante tubo bourdon de bronce, clase 1 y de escala adecuada a las presiones previstas en su punto de instalación.
  - Conjuntos de dos bombas gemelas del 100 % en línea, 31380V/50Hz, IP-54, provistas de cierre mecánico. Diversos caudales y presiones manométricas. Los materiales empleados en su fabricación serán los siguientes:
    - Cuerpo de fundición gris FG 25 o 20 (PN 10 o PN 16)

- Rodete en NORYL apto para instalaciones de calefacción / climatización
  - Eje de acero duro al cromo.
  - Rodamientos en la parte del motor de acero con lubricación por aceite.
  - Cierre de tipo mecánico con muelle, con lubricación forzada por agua.
- Las bocas de aspiración y de impulsión tendrán el mismo diámetro y sus ejes serán coincidentes, tendrán conexiones roscadas hasta DN 32 y con bridas para tamaños superiores.
- Unidades de tratamiento anticorrosión en circuito cerrado, constituidos por tubería de polipropileno, envase inhibidor de corrosión, bomba dosificadora con contador de impulsos, depósito , válvula antirretorno de PVC, válvula de corte de PVC y válvula de cebado, incluyendo selector de funcionamiento.
  - Intercambiadores de calor de placas: Los intercambiadores de placas estarán constituidos por los siguientes componentes principales.
  - Placas: las placas y sus conexiones estarán fabricadas en acero inoxidable AISI-316. Las placas serán corrugadas, estampadas en frío, y su número será acorde con la potencia demandada por el intercambiador. Cada placa estará constituida por dos placas con dos ángulos de estampación por placa, y divididas a su vez simétricamente por la mitad.
  - Juntas: las juntas entre placas estarán fabricadas en Nitrilo, asegurando la estanqueidad de los canales de flujo entre sí y fijando las direcciones del flujo.
  - Bastidor estará constituido por una placa fija, dos barras guías, donde se aloja el paquete de placas, una placa móvil de presión que permite mediante pernos de apriete el cierre hidráulico de la unidad y una columna superior.
- Depósito de vaciado, circuito de agua sobrecalentada, fabricados en acero al carbono, capacidad 500 litros, dimensiones 600 mm x 1950 mm, posición vertical, presión de diseño 16 bar, temperatura máxima de servicio 140 °C, código de diseño ASME VIII, cumpliendo con directiva 97/23 CE, categoría 1, módulo A.
- Climatizadores de aire de caudal constante, de construcción especial de doble altura, contruidos con paneles termoacústicos dobles de chapa galvanizada pintada, desmontables, del tipo sándwich con chapa perforada, acoplados a bastidor de perfil trefilado en frío con junta elástica indeformable, con aislamiento intermedio en manta de lana de roca de espesor 35 mm. Los paneles van fijados a la estructura soporte mediante tornillería cadmiada. Dotados de bandeja para la recogida de condensados, puertas herméticas abisagradas para inspección de las secciones y luz interior. Construidos para uso interior. Los filtros, prefiltros, ventiladores, baterías, y la protección eléctrica de los motores serán verificables.
- Climatizadores de aire de caudal variable, de iguales características a las descritas anteriormente.
- Humectadores: humidificador de vapor eléctrico, completamente ensamblado en carcasa para montaje, para generar y descargar automáticamente vapor esterilizado exento de minerales y olores. La máxima capacidad de vapor es programada y almacenada sobre un chip integrado. Conexión posible a cualquier red de agua con una presión máxima de 10 bar. Integrará válvulas solenoides de alimentación y drenaje y cilindro de vapor con electrodos y conectores para máxima transferencia de energía. Electrónica con interruptor de funcionamiento y pulsador de drenaje así como tres lámparas de señal, sistema de autochequeo inicial automático y módulo para el control continuo de la humedad.
- Tubería de cobre estirado en frío sin soldadura, varios diámetros, según UNE EN 1.057.
- Accesorios de cobre soldados por capilaridad, conforme con UNE EN 1254. Material de soldadura blanda del tipo SnAg 3,5 y SnAg 5, conforme con UNE EN 37403-86 y decapante universal para soldeo blando, activo entre 75 y 375 °C.

- Unidades autónomas aire-aire para instalación partida (split-system), compuestas por unidad interior y unidad exterior con ventilador centrífugo, incluyendo bandeja de condensados y tubo de evacuación, control de presión de condensación, resistencia de carter y termostato.
- Unidades autónomas aire-aire bomba de calor para instalación partida (split-system), compuestas por unidad interior y unidad exterior con ventilador centrífugo, incluyendo bandeja de condensados y tubo de evacuación, resistencia de carter y termostato electrónico programable.
- Antivibradores de resorte. Aisladores metálicos de baja frecuencia de resonancia diseñados para trabajar a compresión en equipos girando por encima de 750 r.p.m, con un aislamiento mínimo del 85 % y capaces de soportar cargas de 250 Kg (por punto).
- Grupos moto-ventilador extractor para aseos, de diversos caudales y presiones manométricas, 3/380V/50Hz, con ventilador centrífugo de doble oído y transmisión por poleas y correas, instalados en carcasa de chapa galvanizada, con dos bocas de entrada y salida de aire, puerta de registro y aislamiento térmico y acústico. Indicarán los valores límite de protección del motor y de nivel sonoro.
- Ventiladores Axiales Extractores: Ventilador con Aro soporte en chapa de acero galvanizado de 3 mm, Hélice en fundición de aluminio, Motor en cuerpo de Fundición de acero y eje de acero, Carcasa en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm. de espesor. Aislamiento termoacústico a base de fibra de vidrio de 12 mm.
- Ventiladores Centrífugos en caja, ventilación locales: Ventiladores centrífugos de doble oído, transmisión por poleas y correas, montado sobre bancada en caja insonorizada con aislamiento de 50 mm de espesor, incluyendo puerta de acceso con cierre hermético, manivela de apertura, junta de estanqueidad M1, motor trifásico IP 55, envolvente de chapa galvanizada de 1,5 mm de espesor, y filtro EU-3 con carrilera y compuerta de regulación de chapa montada en la boca de aspiración.
- Piezas de sustentación unidades extractoras: aisladores de vibración diseñados para la sustentación con muelle en equipos con grandes sobrecargas, girando a más de 550 r.p.m., diseñados para ser colocados en techos aislando las vibraciones producidas por la fuente emisora. Muelle de Acero Calidad "C" s/DIN 17.223-84 (Bicromado o zincado Zn8
- s/UNE112.036-93), helicoidal CI Ag 18: AP 11 s/UNE-EN 10.111-98 Bicromatado Zn8 s/UNE 112.036-93, Cajonera: AP 11 s/UNE-EN 10.111-98 Bicromatado Zn8 s/UNE 112.036-93, Cazoleta: AP 11 s/UNE-EN 10.111-98 Bicromatado Zn8 s/UNE 112.036-93, Tomillo M4x15: Calidad 5.6 s/DIN 963 Bicromatado Zn8 s/UNE 112.036-93.
- Fan-coils a 4 tubos, diversas potencias caloríficas. y frigoríficas, 3/380V/50Hz, para instalación oculta, sin envolvente, con ventilador centrífugo, incluyendo bandeja de condensados, filtro lavable, caja de control protegida y adosada al mismo, motor eléctrico con condensador permanente, protección IP 23 clase B. Nivel sonoro menor de 35 dB, mando control de 3 velocidades.
- Toberas de impulsión de varios DN mm, con cabeceo de 30° sobre la horizontal y giro de 360° de forma manual, de forma semiesférica de largo alcance y elevada inducción, construidas en aluminio, integradas en una carcasa con aro de montaje en aluminio y boca de conexión en chapa de acero galvanizada, para montaje a conducto circular, incluso aro decorativo circular desmontable para ocultar los tornillos de sujeción.
- Serán de largo alcance y elevada inducción, y estarán seleccionadas para una longitud de dardo entre 15 y 22 m, un nivel acústico inferior a NC 35 y una pérdida de carga entre 12 y 33 Pa.
- Rejillas de impulsión de aire de varias dimensiones, de simple y doble deflexión, fabricadas en aluminio extruido y anodizado, con lamas horizontales y verticales, provistas de compuerta de regulación.
- Rejillas de extracción de aire, para retomo de aire, de varias dimensiones, fabricadas en aluminio extruido y anodizado, con lamas horizontales, provistas de compuerta de regulación.
- Bocas de ventilación de extracción de aire circulares, DN 100, 160 y otros, en mm, parte frontal y marco de montaje de aluminio. Pintado en RAL 9006, eje central roscado y tuerca de acero galvanizado.

- Cajas de caudal variable para impulsión de aire, de diversos caudales, compuestas por una carcasa con compuerta con junta de caucho TPE, estanca según DIN 1946 Parte 4, sensor diferencial de presión mediante tubos de aluminio y sección integrada para amortiguación acústica, incluyendo silenciador y accesorios de regulación.
- Cajas de caudal constante para impulsión de aire, de diversos caudales, constituidas por carcasa y compuerta de regulación construida en chapa de acero galvanizado, compuerta de regulación apoyada en cojinetes de fricción con capa de deslizamiento de PTFE. Membrana de regulación de poliuretano. Muelle de fleje de acero inoxidable, con sección atenuadora rectangular de longitud 1.200 mm con carcasa en chapa de acero galvanizado y aislamiento interior de lana mineral de 50 mm de espesor con velo de fibra de vidrio, no combustible según DIN 4102 Clase A2., incluyendo silenciador y accesorios de regulación.
- Silenciadores rectangulares de varias dimensiones, especialmente diseñados para amortiguar en frecuencias bajas y medias, con envolvente construida en chapa de acero galvanizado con espesor según DIN 24.157. Marcos de conexión en ambos lados de perfil de conducto de 30 mm. Marco de las celdillas en chapa de acero galvanizado. Material de absorción en lana mineral con fibra de vidrio, no combustible según DIN 4102 Clase A2, recubierta con velo de protección y chapa perforada, resistente a la humedad y abrasión, para velocidades de hasta 20 m/s. Membrana de resonancia exterior en chapa de acero galvanizado.
- Compuertas cortafuego de varios diámetros para conexión a conducto circular, con carcasa de chapa de acero galvanizado calidad StO2Z según DIN 17.162, palancas y accesorios cincados, lama de cierre de material aislante térmico especial de 45 mm de espesor, casquillos de latón y junta de estanqueidad de tipo cerámico. Estanqueidad al paso de aire con la puerta cerrada según DIN 4120 y en incendios con reducida temperatura impiden la propagación de los humos. Clase de resistencia al fuego RF 120 según UNE 23-802-79. Conexión circular en uno o ambos lados. Incorporando fusible térmico bimetálico tarado a 72 °C y servomotor a 24 V con 2 interruptores final de carrera integrados para indicación "compuerta abierta/cerrada".
- Compuertas cortafuego de varias dimensiones para conexión a conducto rectangular, con carcasa de chapa de acero galvanizado calidad StO2Z según DIN 17.162, palancas y accesorios cincados, lama de cierre de material aislante térmico especial de 45 mm de espesor, casquillos de latón y junta de estanqueidad de tipo cerámico. Estanqueidad al paso del aire con la puerta cerrada según DIN 4120 y en incendios con reducida temperatura impiden la propagación de los humos. Clase de resistencia al fuego RF 120 según UNE 23-802-79. Conexión circular en uno o ambos lados. Incorporando fusible térmico bimetálico tarado a 72 °C y servomotor a 24 V con 2 interruptores final de carrera integrados para indicación "compuerta abierta/cerrada".
- Compuertas de sobrepresión: de varias dimensiones, marco de chapa perfilada de acero galvanizado, lamas de chapa de aluminio perfilado, ejes de lamas latón, articulaciones de material plástico, juntas de las lamas de espuma de poliéster y marcos perforados frontalmente.
- Compuertas de regulación de varias dimensiones con aleta aerodinámica fabricada en chapa de acero galvanizado tipo aletas opuestas, para accionamiento manual.
- Conductos de chapa de acero galvanizado de varios espesores, montados y fabricados según UNE 100 101-84, UNE 100 102-85 y UNE 100 1.02-84. Provistos de sus correspondientes gatillos y uniones longitudinales tipo ACME o PITTSBURG y transversales por vaina deslizante SYSTEM o equivalente. Incluyendo registros de limpieza cada 10 m en tramos rectos, con cierre estanco.
- Registros de limpieza: registros de limpieza e inspección en los conductos de chapa galvanizada de la instalación de climatización. Tapas embutidas de acero galvanizado, junta de polietileno, pomos de poliamida, resorte cónico en acero galvanizado y tornillos en acero galvanizado.
- Conducto flexible de aluminio calorifugado de varios diámetros, de espesor 100 mm, aislado con fibra de vidrio de 25 mm de espesor y protegido exteriormente con aluminio reforzado. Incluyendo registros de limpieza cada 10 m en tramos rectos, con cierre estanco.

- Terminación de conductos vistos en chapa de aluminio brillante de espesor 0,8 y 1 mm, con justas solapadas y bordonadas con tornillos de aluminio.
- Grupos moto-ventilador impulsión/extracción para Centros de Transformación, 3/380V/50Hz, con ventilador centrífugo y transmisión por poleas y correas, instalado en carcasa de chapa galvanizada, puerta de registro y aislamiento térmico y acústico. Indicarán los valores límite de protección del motor y de nivel sonoro.
- Los motores de accionamiento de los ventiladores son de tipo trifásico, construcción según la norma europea I.E.C., rotor en cortocircuito, protección IP-55, forma B-3, aislamiento clase F.
- Persianas de toma de aire exterior, fabricadas en aluminio extruido provisto de malla antipájaros.
- Compuertas de regulación automáticas de varias dimensiones, con aleta aerodinámica fabricada en chapa de acero galvanizado tipo aletas opuestas, para accionamiento manual. Incluyendo actuador.
- Cortinas de aire de para instalación empotrada, incluyendo rejilla de aluminio antivisión lavada en color a elegir por la D.F.
- Aislamiento para conductos de climatización en manta de lana de fibra de vidrio de espesor 30 mm con recubrimiento de lámina de kraft + aluminio reforzado, pegado a la fibra desde origen con adhesivos resistentes al calor y enmallado con tela metálica hexagonal.
- Aislamiento RF 120, para recubrimiento de conductos de climatización que atraviesen sectores de incendio que puedan ser aislados con compuertas cortafuego, constituido por manta de fibra biosoluble, totalmente encapsulada en aluminio de 38 mm de espesor, con una temperatura de servicio continuo de 1100 °C.
- Panel rígido, para ser utilizado en el forrado interior de las canaletas perimetrales, de lana de vidrio de alta densidad, recubierto por sus dos caras con un complejo de Kraft-Aluminio reforzado en su cara exterior, de 25 mm de espesor.
- Aislamiento térmico de tuberías de agua caliente y sobrecalentada: estará constituido por coquillas fabricadas con espumas elastoméricas de las siguientes características:
- 
- Conductividad a 20 °C: - < 0,04W/ m°C (s/UNE 92.201 a 92.204).
- 
- Reacción al fuego: - M1 (s/UNE 23.727).
- 
- Campo de Aplicación: - de +10 °C a +125 °C
- 
- Los espesores de las distintas coquillas se seleccionarán en función de la temperatura del fluido y área de montaje de las tuberías, garantizándose los valores mínimos establecidos en el apéndice 03.1 del RITE.
- Aislamiento térmico de tuberías de agua enfriada: estará constituido por coquillas fabricadas con espumas elastoméricas con barrera de vapor de las siguientes características:
- Conductividad a 0 °C: < 0,04 W/ m°C (s/UNE 92.201 a 92.204).
- Factor de Resistencia a la difusión de vapor: 5.000 (s/UNE 92.225).
- Reacción al fuego: M1 (s/UNE 23.727).
- Campo de Aplicación: de -40 °C a +105 °C.

Los espesores de las distintas coquillas se seleccionarán en función de la temperatura del fluido y área de montaje de las tuberías, garantizándose los valores mínimos establecidos en el apéndice 03.1 del RITE.



- Difusores lineales de 2 vías: fabricados en aluminio, con frontal de 35mm y 50mm y 1 ranura de impulsión, plenum de conexión aislado de chapa galvanizada, compuerta de regulación y marco perimetral. Frontal lacado en RAL 9010, incluso parte proporcional de remates finales y perfilera de soportación a base de carril perforado.
- Difusores Rotacionales: frontal de chapa de acero galvanizado, ejecución circular para Impulsión pintado en gris plata RAL 9022, deflectores de poliestirol de color negro, plenum de conexión superior en chapa de acero galvanizado con junta de caucho y compuerta de regulación con eje.
- Difusores de Desplazamiento: Difusor para impulsión por desplazamiento, tamaños varios, geometría variable, formado por dos cilindros concéntricos de chapa perforada con un 24 % de sección efectiva libre, incluyendo deflectores equilibradores adecuados para que el caudal de impulsión sea el mismo a lo largo de todo el difusor, acabado en chapa de acero galvanizada, dispositivo de accionamiento mediante bulbo térmico, para una gama de trabajo de 7 K (19 °C- 26 °C), carcasa y rejilla de protección construida en chapa de acero galvanizada.
- DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA DE LA CALIDAD DEL MATERIAL O EQUIPO

La verificación del cumplimiento de los parámetros de funcionamiento de equipos tales como Climatizadores y termoventiladores, Cajas de caudal constante y variable, Cajas de ventilación, Silenciadores rectangulares o Difusores de impulsión por desplazamiento, al ser equipos seleccionados para funcionar en conjunto con otros elementos dentro del sistema de climatización, sólo se puede realizar en el lugar de emplazamiento, comprobando su adecuación para el uso previsto durante las pruebas de puesta en marcha, cumpliendo con la ITE 06, del RITE. Por ello la verificación del cumplimiento de los parámetros de funcionamiento de dichos equipos quedará registrada en los correspondientes informes de pruebas finales.

Como documentación final de obra se incluirán los manuales las Instrucciones de montaje o instalación de los siguientes equipos:

- Válvulas de seguridad.
- Bombas centrífugas gemelas.
- Acondicionadores autónomos compactos aire-aire bomba de calor.
- Conjunto climatizador autónomo para C.P.D.

#### 18.4.2 MANO DE OBRA

- Encargado general instalación de Climatización.
- Capataces Climatización.
- Oficiales tuberos (montaje tuberías).
- Ayudantes tuberos (instalación tuberías).
- Oficiales chapistas (montaje de conductos de aire).
- Ayudantes chapistas (montaje de conductos de aire)
- Oficiales electricistas (instalación eléctrica de bombas, unidades de tratamiento de aire, ventiladores, etc.).

- Ayudantes electricistas (instalación eléctrica de bombas, unidades de tratamiento de aire, ventiladores, etc.).
- Oficiales albañilería (aperturas de rozas, huecos y pasamuros, ayudas, etc.).
- Ayudantes albañilería (aperturas de rozas, huecos y pasamuros, ayudas, etc.).

#### 18.4.3 MAQUINARIA

- Cortadoras-Roscadoras.
- Taladradoras.
- Curvadoras.
- Sopletes y equipos de soldadura por arco.
- Bombines de prueba con manómetro y llaves.
- Dosificadores de carga.
- Bombas de vacío.
- Puente de manómetros con juego de latiguillos flexibles.
- Termómetros, manómetros, higrómetros.
- Tacómetro.
- Sonómetro.
- Aparatos de medida eléctrica (pinza amperimétrica, voltímetro, vatímetro, óhmetro, medidor de aislamiento),
- Parte proporcional de grúa.

#### 18.4.4 MEDIOS AUXILIARES

- Cinta métrica.
- Calibre.
- Nivel de burbuja.
- Herramienta de mano (destornilladores, llaves fijas, de estrella y de tubo, llaves alíen, llaves inglesas y de grifa, cortatubos, abocardadores, arcos de sierra, tijeras de chapa, martillos, limas, papel de lija, alicates, cortacables y pelacables, etc.)
- Tinte señalizador, cuerda de trazar.
- Andamios con ruedas de goma

### 18.5 FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

#### 18.5.1 OPERACIONES PREVIAS

##### A.- PROYECTO

La ejecución de la Instalación de Climatización objeto de este procedimiento se realizará con estricta sujeción a los criterios, indicaciones y especificaciones expuestos en los documentos del Proyecto de la Instalación.

El contenido del Proyecto de la instalación de Climatización se atenderá, en lo que a requerimientos mínimos se refiere, a lo desarrollado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 07 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

El montaje de la Instalación será realizado por una o varias Empresas Instaladoras registradas de acuerdo a lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 11 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

#### B.- CATÁLOGOS Y MUESTRAS

Antes de comenzar la ejecución de la unidad de obra correspondiente, la Empresa Instaladora aportará los catálogos y muestras de materiales que a juicio del Contratista y la Dirección Facultativa se estimen oportunos.

#### C.- PLANOS DE MONTASE Y PLANOS AS-BUILT

Previo al comienzo de la unidad de obra correspondiente, la Empresa Instaladora desarrollará los esquemas y planos de montaje específicos de la instalación, con un grado de detalle suficiente que permita la ejecución de cada una de las unidades de obra con arreglo a los materiales y equipos concretos que finalmente se van a montar en obra y teniendo en cuenta la realidad geométrica, distribución interior y detalles constructivos del Edificio.

Una vez terminada la ejecución, la Empresa Instaladora elaborará los planos finales de la instalación (planos as-built).

#### D.- COORDINACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES

Los planos y esquemas de montaje serán elaborados por la Empresa Instaladora teniendo en cuenta la necesaria adaptación y coordinación con el resto de Instalaciones del Edificio, especialmente en lo que se refiere a espacios disponibles para equipos, tuberías, conductos, bandejas y demás canalizaciones de servicios en patinillos, huecos de muros y forjados, falsos techos, pasillos, túneles, galerías, salas técnicas y cuartos de instalaciones. Para ello la Empresa Instaladora aportará los detalles, esquemas y secciones que acrediten el desarrollo coordinado de los planos de montaje con el resto de Instalaciones y que todas las posibles interferencias han sido estudiadas y resueltas.

Para permitir el cumplimiento de lo anterior, se proporcionará a la Empresa Instaladora los planos y la documentación necesaria relativa al resto de Instalaciones que integran el Edificio, así como a la arquitectura y distribución del mismo.

#### E.- COOPERACIÓN CON OTROS SUBCONTRATISTAS

La Empresa o Empresas Instaladoras adjudicatarias de la Instalación de Climatización deberán imperativamente cooperar de forma plena con el resto de Subcontratistas y Empresas Instaladoras que participen en cada momento en la ejecución del Edificio, aportando toda la información, planos, documentación técnica y explicaciones necesarias, a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

### 18.5.2 METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN

#### • A.- GENERALIDADES

##### A1.- ACOPIO DE MATERIALES

La Empresa Instaladora almacenará en lugar adecuado establecido de antemano a tal efecto los materiales y equipos necesarios para ejecutar la Instalación, de manera escalonada según necesidades de obra.

Los materiales y equipos se suministrarán de origen convenientemente embalados y protegidos contra la climatología y golpes durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados y/o voluminosos dispondrán de los refuerzos de protección y enganches necesarios que permitan realizar las operaciones de carga y descarga adecuadamente y con seguridad.

Los embalajes deberán mostrar externamente y en lugar bien visible las etiquetas que indiquen inequívocamente en contenido de su interior. Cuando las cajas contengan componentes y piezas múltiples de equipos y sistemas, se deberá acompañar una copia del "packing list" correspondiente.

#### A2.- REPLANTEO

Antes de comenzar los trabajos de montaje correspondientes a cada unidad de obra, la Empresa Instaladora efectuará el replanteo de todos y cada uno de los elementos integrantes de la citada unidad. El replanteo deberá contar con la aprobación del responsable o responsables en obra que a tal efecto designe el Contratista.

#### A.3.- PROTECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

Durante el almacenamiento en obra así como una vez instalados, todos los materiales y equipos deberán ser protegidos de desperfectos y daños, así como de la humedad, por parte de la Empresa Instaladora.

Las aberturas de conexión de todos los materiales y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante las fases de transporte, almacenamiento y montaje, hasta que se produzca su unión o conexión. Las protecciones deberán tener la forma y resistencia adecuadas para evitar la entrada de suciedad y cuerpos extraños, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Las superficies metálicas susceptibles de oxidación deberán recubrirse provisionalmente con pinturas antioxidantes, grasas o aceites, que habrán de ser eliminadas en el momento que tenga lugar el montaje.

#### A4.- LIMPIEZA

Durante el transcurso de los trabajos de montaje, la Empresa Instaladora procederá periódicamente a evacuar de la obra los materiales sobrantes de los trabajos efectuados con anterioridad, como cajas, embalajes, retales de tuberías, conductos de chapa, soportes, materiales aislantes, varillas de soldadura, etc.

#### A5.- RUIDOS Y VIBRACIONES

La Instalación de Climatización deberá operar, bajo cualquier condición de uso y funcionamiento, sin producir ruidos ni vibraciones que sean consideradas inaceptables con arreglo a la normativa vigente en esta materia.

Las correcciones que durante la fase de montaje deban introducirse en las unidades de tratamiento de aire y grupos de bombeo para reducir su ruido y/o vibración habrán de adecuarse en cualquier caso a las recomendaciones del fabricante del equipo, no debiendo reducir las necesidades mínimas especificadas en Proyecto.

#### A.6.- ACCESIBILIDAD

Los elementos de corte, medida, control, protección y maniobra de la instalación se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la Instalación, especialmente cuando cumplan funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento se montarán en emplazamientos que permitan una plena accesibilidad a todas sus partes y componentes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes especificados por la normativa vigente y las recomendaciones del fabricante. Las distancias de montaje entre equipos y entre estos y elementos fijos de arquitectura y particiones vendrán claramente acotadas en los correspondientes planos de montaje elaborados por la Empresa Instaladora.

Para aquellos equipos dotados de válvulas de corte, unidades terminales, compuertas cortafuego, cajas de ventilación, ventiladores-extractores, etc. que por alguna razón deban quedar ocultos en falsos techos no registrables, patinillos o similares se preverá un sistema de acceso fácil mediante puertas, mamparas, paneles de registro, etc. La situación exacta de estos elementos, indicada en los planos de montaje de la Instalación, quedará finalmente reflejada en los planos "As Built" a elaborar por la Empresa Instaladora, recogiendo todas aquellas modificaciones que por cualquier circunstancia se hayan tenido que realizar con respecto a los planos de montaje.

#### A7.- SEÑALIZACIÓN

La red de tuberías de la Instalación de Climatización deberá señalizarse con arreglo a lo indicado en la norma UNE 100 100.

En la Sala de Bombeo se colocará en lugar bien visible el esquema de principio de la instalación.

#### A.8.- IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS

Todos los equipos y cuadros eléctricos que reglamentariamente no vengán identificados con placa de fábrica, deberán ser marcados en obra mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deberán incorporar un número de identificación que se corresponderá con el indicado en el esquema de mando y potencia, con arreglo a la reglamentación y normativa específica en esta materia.

La valvulería de la Sala de Bombeo se señalizará asimismo por medio de chapas de identificación numeradas, que coincidirán con la numeración indicada en el esquema de principio de la instalación.

Las chapas de identificación, que deberán ser previamente aprobadas por el Contratista y la Dirección Facultativa mediante la oportuna presentación de muestras, se situarán en lugar bien visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o adhesivo resistente a las condiciones ambientales, o por cualquier otro medio aceptado por el Contratista y la Dirección Facultativa.

#### • B.- MONTAJE DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las redes de tubería están constituidas, además de por la propia tubería y sus acoplamientos, por todos aquellos elementos necesarios para su soportación y fijación, así como sus conexiones.

Las características de montaje deberán adecuarse a lo establecido en la Instrucción ITE 05.2 "Tuberías y accesorios" del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), ejecutándose conforme a los planos de montaje.

#### B1.- COLECTORES Y SOPORTES

Los tubos para sistemas de colectores serán de acero estirado sin soldadura, para diámetros mayores, deberán responder a la calidad St 37.0 según DIN 1.629 y dimensiones según DIN 2.448, para diámetros menores o iguales de 6", calidad St.33 y Dimensiones DIN 2440 Los accesorios roscados cumplirán con la norma UNE 10.242 "Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías", esta norma es equivalente a la norma DIN 2950.

En el montaje de los colectores se observarán las siguientes condiciones:

- Se dejará espacio suficiente para la manipulación del aislamiento térmico.
- Se garantizará la accesibilidad de forma que el desmontaje del colector se pueda realizar sin tener que desmontar otros elementos.
- La distancia mínima entre derivaciones medida entre los ejes de éstas será igual a la suma de los radios de dichas derivaciones más 36 cm.

Los soportes de colectores estarán constituidos por carril, soporte de carril y refuerzos, patines y tornillos de anclaje, elemento elástico para el apoyo del colector sobre el soporte y abrazaderas. El material a emplear será acero St 37.

El soporte cumplirá con las condiciones de la norma UNE 100152: 1988 (Soportes de tuberías) que le sean de aplicación y entre ellos:

- Las dimensiones de los perfiles acero que formen los soportes de carril y refuerzos se deben haber calculado para compresión y flexión combinadas (pandeo) con un coeficiente de seguridad mínimo de 3.
- Los elementos de anclaje se dimensionarán con un coeficiente de seguridad mínimo de 5.
- Las zonas de apoyo de los soportes deberán resistir los esfuerzos a transmitir y si es necesario se reforzarán para que así sea.
- El montaje de los soportes de colectores se realizará de acuerdo con la norma UNE 100152: 1988 (Soportes de tuberías) y en concreto se tendrá en cuenta que las zonas de apoyo y fijación de los soportes puedan resistir los esfuerzos a transmitir. De no ser así, dichas zonas se reforzarán convenientemente.
- No se permitirá la soldadura del soporte al colector. Entre soporte y colector siempre deberá interponerse un elemento elástico para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura.

## B2.- TUBERÍAS DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA

Los tubos de acero sin soldadura deberán cumplir lo especificado en la norma UNE 19052-85 "Tubos de acero sin soldadura, no galvanizados, para instalaciones interiores de agua".

Los accesorios deberán satisfacer las especificaciones de la norma UNE 10242 "Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías" en el caso de uniones roscadas, y de las normas DIN 2502, 2527, 2605, 2615, 2634 o ANSI B.16 para uniones soldadas.

En el montaje de las tuberías de acero estirado, complementariamente, se observará lo siguiente:

- Las redes de tubería irán paralelas a las líneas que forman el edificio, debiendo presentar un aspecto limpio y ordenado en todo su trazado.
- Todos los tubos serán redondos (sin abolladuras), limpios interior y exteriormente, estando exentos de suciedad, oxidación, cascarilla, grasa o cualquier otra materia extraña y no tendrán defectos que puedan afectar desfavorablemente a su servicio.
- Las uniones de tuberías serán roscadas, soldadas o mediante acoplamientos a compresión para junta ranurada.
- No se admitirá el contacto de las tuberías de acero con yeso.
- Se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes de manera que no se formen pares galvánicos. Cuando sea necesario se aislarán eléctricamente o se hará una protección catódica adecuada.
- Deberán preverse los suficientes puntos de registro y el adecuado trazado de pendiente para desagüe y purga. Las tuberías tendrán una pendiente mínima para evacuación y drenaje del 1 %.
- Las tuberías serán instaladas de forma que se permita su libre dilatación sin causar ningún esfuerzo que pueda producir desperfectos en la obra o equipos a los que se encuentre conectada.
- El pintado de las tuberías se realizará Aplicando imprimación antioxidante, sobre metal limpio, con un espesor mínimo de 60 micras en tuberías que lleven aislamiento térmico. En tuberías vistas , además de la capa de imprimación antioxidante se aplicará una mano de esmalte de acabado.
- Los sistemas de soportado de las tuberías se realizarán de acuerdo con la norma UNE 100.152, en lo que se refiere a tipos de soportes utilizados, componentes y distancias y disposición de los mismos.
- Las redes de tuberías se identificarán de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 100.100.
- Las redes de tuberías se protegerán de la corrosión mediante la instalación de unidades de tratamiento anticorrosión en circuito cerrado, constituidos por tubería de polipropileno DN 1 1/2, envase inhibidor de corrosión de 25 Kg, bomba dosificadora con contador de impulsos, depósito de 120 litros, válvula antiretorno de PVC DN 1 1/2", válvula de corte de PVC DN 1 1/2" y válvula de cebado, incluyendo selector de funcionamiento.

### B3.- TUBERÍAS DE COBRE

Los tubos de cobre para conducción de agua en la instalación de climatización deberán adecuarse a lo establecido en la norma UNE EN 1.057 "Tubos redondos de cobre sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción".

Los accesorios deberán satisfacer las especificaciones de la norma UNE EN 1.254 "Accesorios para tubería de cobre".

El material utilizado en las soldaduras blandas será del tipo Sn96,5/Ag3,5 y deberá satisfacer las exigencias del Real Decreto 2.708185 "Especificaciones técnicas de soldaduras estaño/plata y su homologación".

En el montaje de las tuberías de cobre, complementariamente, se observará lo siguiente:

- El empleo del cobre recocido se limita a tramos empotrados y de diámetro inferior o igual a 18 mm.
- El empleo de soldadura blanda queda limitado a tuberías de diámetro inferior o igual a 54 mm.
- Los sistemas de soportado de las tuberías se realizarán de acuerdo con la norma UNE 100 152, en lo que se refiere a tipos de soportes utilizados, componentes y distancias y disposición de los mismos.
- Las redes de tuberías se identificarán de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 100 100.

### B4.- VALVULERÍA, INSTRUMENTACIÓN Y ACCESORIOS

En el montaje de válvulas y accesorios, complementariamente, se observará lo siguiente:

- Con referencia al montaje de válvulas de mariposa y de bola, se garantizará la correcta accesibilidad y posibilidad de manipulación sencilla de las mismas, sin necesidad de herramientas o útiles adicionales. La palanca se dejará en posición horizontal hacia arriba. Para la fijación del elemento se dispondrán abrazaderas específicas en la tubería, a distancia no superior a 0,25 m de la válvula.
- En relación con el montaje de válvulas de retención, se garantizará la correcta accesibilidad y posibilidad de manipulación sencilla de las mismas, sin necesidad de herramientas o útiles adicionales. Las unidades con extremos roscados dispondrán de enlaces de conexión que permitan el desmontaje de las mismas. Para la fijación del elemento se dispondrán abrazaderas específicas en la tubería, a distancia no superior a 0,25 m de la válvula.
- Referente al montaje de válvulas de equilibrado, se garantizará la correcta accesibilidad y posibilidad de manipulación sencilla de las mismas, sin necesidad de herramientas o útiles adicionales. No se instalarán inmediatamente aguas arriba de una bomba, codo, otra válvula o cualquier otro elemento que pudiera crear turbulencias que indujeran errores en la medida de los caudales. Las distancias mínimas a este respecto serán las siguientes:
  - 2 Diámetros aguas arriba de un codo.
  - 5 Diámetros aguas abajo de un codo.
  - 10 Diámetros aguas abajo de una bomba.
- Las válvulas de equilibrado se instalarán de forma que el flujo de agua coincida con el sentido de la flecha.
- El montaje de las válvulas de seguridad se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante a tal efecto, La descarga de la válvula dispondrá de desagüe visto y conducido hasta el punto de evacuación más cercano.
- El montaje roscado de las válvulas reductoras de presión se realizará a los tubos de acero previa preparación de éstos con minio y estopa, pastas o cintas. Se instalarán válvulas de corte que permitan aislar la reductora de presión para su desmontaje. Asimismo se instalarán antes y después de la válvula reductora de presión manómetros de la escala adecuada a las presiones de entrada y de tarado de la válvula. El montaje se realizará de forma que la manipulación de la válvula para el tarado de la presión de salida no se vea obstaculizada por otros elementos.
- En el montaje de los filtros de agua se colocarán válvulas de corte antes y después del mismo con el fin de facilitar las operaciones de mantenimiento correspondientes. Para la fijación del elemento se dispondrán abrazaderas específicas en la tubería, junto a las válvulas señaladas, las cuales formarán un conjunto, desmontable, solidario con el filtro. El montaje de los filtros deberá permitir verificar la adecuada accesibilidad y limpieza del tamiz.
- El montaje de los compensadores de dilatación se realizará de acuerdo con la norma UNE 100 156: 1989 (Dilatadores. Criterios de diseño) y cumpliendo escrupulosamente con las recomendaciones del fabricante en lo que se refiere a anclajes y guías. Se deberá verificar la conexión, así como que la dirección del flujo en la junta y el preajuste de la misma es correcta.

Adicionalmente se cumplirán las siguientes condiciones:

- En los casos en los que un fallo en el anclaje o las guías pudieran resultar un riesgo para las personas por la zona donde discurre la tubería o por que del diámetro y de la longitud del tramo resultan esfuerzos considerables sobre dichos elementos, se montarán las juntas axiales con protección adicional de tirantes limitadores.
- La holgura de las guías con la tubería será de 1/8".



Con referencia al montaje de las purgas manuales se observará lo prescrito en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 05.2.6 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y, complementariamente, las instrucciones siguientes:

- Las purgas manuales se instalarán en los puntos más altos de cada circuito.
- La conducción en las purgas manuales discurrirá con pendiente negativa hasta los puntos de vaciado. En estos puntos el paso de agua será visible.
- Se instalarán purgas automáticas en aquellos puntos en los que sea previsible una acumulación de aire.
- El montaje de los purgadores automáticos se realizará atendiendo a las instrucciones del fabricante.

Las purgas manuales se realizarán mediante conducción de 15 mm del mismo material que la tubería y llave de bola situadas en la parte más alta de cada circuito.

Los purgadores automáticos serán de acero, bronce o cobre en función del material de la tubería donde se instalen. Su unión a la tubería será roscada hasta diámetros de 50 mm.

La ejecución de los llenados y vaciados de la instalación se realizará de acuerdo con lo especificado en la Instrucciones Técnicas Complementarias ITE 02.8.2 e ITE 02.8.3, respectivamente, del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Con relación al montaje de termómetros y manómetros, se tendrán en cuenta las instrucciones siguientes:

- Los termómetros y manómetros se instalarán en las ubicaciones definidas en planos de forma que se permita su fácil y rápida lectura.
- La conexión de los manómetros a las tuberías se realizará en tramos rectos lo más alejado posible de curvas o codos.

#### B5.- EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO

El montaje de estos equipos se atenderá, de forma general, a lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 05.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

En particular, los vasos de expansión cerrados se conectarán a la instalación en la aspiración de las bombas de los circuitos primarios, y en su tubería de unión no deben instalarse válvulas de interrupción o de retención, excepto válvulas manuales de tres vías para separar generadores de calor.

Se montará un manómetro para comprobar la presión de la vejiga, con válvula de corte.

La conexión a la red deberá realizarse de manera que no pueda crearse una bolsa de aire en el vaso.

El montaje de los tanques de condensados se realizará sobre bancadas diseñadas para soportar el peso del tanque lleno. Estarán provistos de tubería de ventilación, tubería de alivio, tubo de descarga con garrota y grifo de vaciado de 1/2". Se deberá verificar la capacidad, timbrado y temperatura de servicio.

El montaje incluirá el aislamiento térmico del tanque, realizado en manta de lana de roca de 70 mm de espesor, sujeta con alambre galvanizado y terminada en chapa de aluminio con juntas solapadas y bordonadas con tornillos de aluminio.

El montaje de los intercambiadores de placas seguirá el proceso siguiente:

- Colocación y fijación de los intercambiadores de placas sobre bancada destinada a tal efecto, previa comprobación de la correcta nivelación de la misma.
- Conexión hidráulico de los circuitos primario y secundario a las redes de tuberías. Los acoplamientos se realizarán de forma que no se transmita ningún tipo de tensiones. Se deberá verificar el número de placas, la estanqueidad de sus juntas y el apriete de los pernos del cierre hidráulico.

En el montaje de los convectores lineales se garantizará la correcta accesibilidad y posibilidad de manipulación sencilla del purgador y las válvulas de corte, sin necesidad de útiles o herramientas especiales.

#### B6.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE TUBERÍAS

Aislamiento térmico de tuberías de agua calentada: estará constituido por coquillas fabricadas con espumas elastoméricas de las siguientes características:

- Conductividad a 20 °C:  $< 0,04 \text{ W/ m}^\circ\text{C}$  (s/UNE 92.201 a 92.204).
- Reacción al fuego: M1 (s/UNE 23.727).
- Campo de Aplicación: de +10 °C a +105 °C.

Los espesores de las distintas coquillas se seleccionarán en función de la temperatura del fluido y área de montaje de las tuberías, garantizándose los valores mínimos establecidos en el apéndice 03.1 del RITE.

- Aislamiento térmico de tuberías de agua enfriada: estará constituido por coquillas fabricadas con espumas elastoméricas con barrera de vapor de las siguientes características:
- Conductividad a 0 °C:  $< 0,04 \text{ W/ m}^\circ\text{C}$  (s/UNE 92.201 a 92.204).
- Factor de Resistencia a la difusión de vapor: 5.000 (s/UNE 92.225).
- Reacción al fuego: M1 (s/UNE 23.727).
- Campo de Aplicación: de -40 °C a +105 °C.

Los espesores de las distintas coquillas se seleccionarán en función de la temperatura del fluido y área de montaje de las tuberías, garantizándose los valores mínimos establecidos en el apéndice 03.1 del RITE.

- El aislamiento térmico de tuberías de cobre estará constituido por coquillas sintéticas fabricadas con espuma elastomérica. Las características de conductividad, resistencia al fuego etc., serán las indicadas anteriormente para tuberías de agua enfriada y calentada.
- Los espesores de las distintas coquillas se seleccionarán en función de la temperatura del fluido y del área de montaje de las tuberías, garantizándose en cualquier caso los valores mínimos establecidos en el Apéndice 03.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- El montaje del aislamiento se realizará en todos los casos de acuerdo con los criterios incluidos en UNE 100.171 "Aislamiento térmico. Materiales y colocación".

#### B7.- TERMINACIÓN DE CHAPA DE ALUMINIO PARA PROTECCIÓN DE AISLAMIENTO

El acabado de chapa para protección del aislamiento de tuberías frente a daños mecánicos y agentes atmosféricos está constituido, además de por la chapa de revestimiento de aluminio puro, por todos aquellos elementos necesarios para su unión, sellado y fijación.

La protección del aislamiento frente a daños mecánicos y agentes atmosféricos exteriores se realizará con revestimiento de chapa de aluminio puro Alu 99,5. El material cumplirá con la norma UNE-EN 485 (Aluminio y aleaciones de aluminio. Chapas, bandas y planchas.)

Los tramos rectos tendrán acanaladura longitudinal positiva y extremos con acanaladuras opuestas positiva / negativa. Los espesores serán variables en función del diámetro de la tubería, de acuerdo con lo siguiente:

- Tubería de 4" en adelante 0,8 mm
- Tubería de diámetro menor o igual a 3" 0,6 mm

Los tramos rectos se montarán con solape de 50 a 100 mm bordonadas y unión mediante tornillos rosca chapa, en número de 6 unidades por metro, de aluminio.

Los codos serán preconformados mediante segmentos con acanaladuras provistos de dos taladros. La cubierta de válvulas y bridas se realizará mediante piezas prefabricadas con cintas sustentadoras y cierre por palanca de enclavamiento.

El montaje de las terminaciones en chapa de aluminio se llevará a cabo por parte de la Empresa Instaladora cuando, a juicio del Contratista, los trabajos en las áreas afectadas hayan alcanzado un nivel de ejecución tal que se garantice la protección de los acabados de chapa frente a golpes, arañazos, abolladuras, etc.

## • C.- MONTAJE DE CONDUCTOS Y ACCESORIOS

### C1.- CONDUCTOS DE CHAPA

Las características constructivas de los conductos de chapa, incluidos todos sus componentes y accesorios, deberán ajustarse a las indicaciones de las normas UNE 100-101 y UNE 100-102, así como lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 04.4. del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

En el caso de conductos que incorporen aislamiento termoacústico en su fabricación, éste deberá cumplir las normas UNE 100-171 IN y UNE 100-172.

Las chapas que se empleen para construir los conductos serán galvanizadas, no presentando ampollas, bordes rasgados, taladros, hoyos o ángulos doblados, zonas desnudas o con galvanizado imperfecto o cualquier otro defecto que pueda afectar a su aspecto o calidad. Se evitará la realización de soldaduras en la construcción de las piezas especiales. Las características de la banda (chapas y bobinas) o el fleje de acero utilizados deberán cumplir las normas UNE 36.130, UNE 36.137, UNE EN 10051 y UNE EN 10140.

Las chapas galvanizadas se deberán poder doblar sobre sí mismas en cualquier dirección, formando ángulo de 180° sin que se produzca fractura de la chapa base. Igualmente se doblará a 90° sin que se desconche o salte la capa de galvanizado.

Los recubrimientos de galvanizado estarán de acuerdo con la norma UNE EN ISO 1460 y cumplirán el Real Decreto 2552/1985 del Ministerio de Industria y Energía sobre recubrimientos galvanizados en caliente. Cuando el galvanizado quede deteriorado por el efecto de las soldaduras en la fabricación de piezas especiales, se limpiarán las zonas dañadas y se cubrirán con una pintura de alto contenido en zinc.

Las dimensiones transversales de los conductos deberán ajustarse con exactitud a las indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en la norma UNE 100 101. Serán lisos en su interior y en su acabado exterior. Los conductos con un lado superior a 500 mm se conformarán con matrizado a punta de diamante.

Los espesores de las chapas utilizadas para la construcción de los conductos, así como los tipos de uniones y refuerzos, se atenderán a lo especificado en la norma UNE 100-102 ya mencionada, de acuerdo con las distintas clases y tipos de conductos.

Las uniones longitudinales en los conductos rectangulares se realizarán con cierre PITTSBURGH (tipo UL-1 según UNE 100-102) y las transversales serán embridadas tipo "METU" o equivalente. En los conductos circulares las uniones serán engatilladas en espiral o longitudinales.

Las uniones longitudinales en los conductos de media y alta presión, según UNE 100.102, así como las esquinas y remates de las piezas especiales, se sellarán con masilla tipo ACRIL-BOND M1.

Las piezas especiales (codos, derivaciones, transiciones, etc.) se realizarán de acuerdo con las indicaciones de SMACNA (Sheet Metal American Contractors National Association), respetando en cualquier caso las indicaciones de carácter general que se recogen a continuación.

Los modos o curvas para conductos rectangulares se realizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

El radio interior será igual al ancho del conducto, como mínimo, salvo cuando por los espacios disponibles en el edificio no sea posible cumplir esta condición.

Para codos de lados rectos se instalarán álabes de dirección múltiple, a escuadra y en chapa doble, montados en bastidores de acero galvanizado.

Las transformaciones y cambios de sección se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

Para conductos de alta velocidad, en relación 1:7 máximo para la pendiente de la pieza de transición. Para conductos de baja velocidad, en relación 1:4 máximo para la pendiente de la pieza de transición.

En caso de existir cualquier obstrucción que forzosamente deba atravesar el conducto, se fabricarán

piezas especiales que incorporen dispositivos aerodinámicos alrededor de la misma. Además, se aumentará el tamaño del conducto proporcionalmente a la obstrucción cuando esta abarque más del 15% de la sección del conducto.

En las zonas en que la red de conductos quede vista total o parcialmente, como los mostradores de facturación, los materiales utilizados para su ejecución y las formas y desarrollos de las piezas se ajustarán a los detalles constructivos incluidos en los planos.

Para el acopio de los conductos y piezas especiales en la obra se respetarán las precauciones establecidas en el Anexo C de la norma UNE-ENV 12097.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 05 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y se efectuará con arreglo a los planos de montaje.

Antes del montaje se estudiarán las posibles interferencias con elementos estructurales y otras instalaciones.

Los conductos se andarán firmemente a los paramentos del edificio mediante elementos metálicos galvanizados, y se instalarán de tal modo que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento. La ejecución de los soportes se ajustará a las indicaciones de la norma UNE 100.103, salvo en las zonas donde la red quede vista, como los mostradores de facturación, donde se cumplirán las indicaciones reflejadas en los detalles constructivos incluidos en los planos.

Las uniones transversales entre tramos rectos de conductos y las conexiones entre éstos y las piezas especiales se sellarán con masilla tipo ACRIL-BOND M1, cualquiera que sea la clase y tipo de conducto.

Se instalarán registros de limpieza cada 10 m. de tramo de conducto, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100.030 IN y UNE-ENV 12097.

En los pasos de los conductos a través de tabiques, muros, forjados y elementos constructivos en general que conformen cierres de sectores de incendio se montarán compuertas cortafuego, según las exigencias de la norma NBE-CPI-96 y las indicaciones de NFPA (NFPA 90A) y SMACNA. En el resto de los pasos se montarán protecciones elásticas perimetrales exteriores que eviten el contacto directo del elemento constructivo con el conducto.

Durante la ejecución de los trabajos se taparán adecuadamente todas las aberturas practicadas en los conductos que sean susceptibles de admitir en su interior elementos extraños, según las indicaciones del Anexo C de la norma UNE-ENV 12097.

#### C2.- COMPUERTAS CORTAFUEGO, SILENCIADORES, CAJAS TERMINALES, CAJAS DE VENTILACIÓN, GRUPOS MOTOVENTILADOR-EXTRACTOR Y VENTILADORES TUBULARES

El montaje de estos equipos se atenderá, de forma general, a lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 05.3. del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Se verificarán los aislamientos de las cajas y compuertas e igualmente se verificará el rearme de las compuertas

La instalación se realizará de forma que se garantice una correcta accesibilidad y posibilidad de manipulación sencilla de los distintos elementos, sin necesidad de útiles o herramientas especiales.

Se procurará en todo momento la adecuada fijación, alineación y nivelación de los equipos con respecto a las redes de conductos.

Las conexiones de cajas terminales (volumen constante, volumen variable, mezcla, etc.) a las redes de conductos se realizarán con conductos flexibles aislados, cuyo uso quedará limitado a esta operación, debiendo respetarse en su instalación (soportado y realización de conexiones) las especificaciones de SMACNA.

Las conexiones de cajas de ventilación, grupos motoventilador impulsor-extractor y ventiladores tubulares a las redes de conductos se efectuarán siempre por medio de uniones elásticas y soportes antivibratorios, a fin de evitar la posible transmisión de vibraciones.

Las conexiones eléctricas de compuertas cortafuego motorizadas, cajas de ventilación, grupos motoventilador impulsor-extractor y ventiladores tubulares se realizarán siguiendo las instrucciones al respecto del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), así como los esquemas del fabricante. Las conexiones se llevarán a cabo por personal especializado en montajes eléctricos. Se verificarán los apoyos sobre las bancadas de los grupos motor-ventilador así como el grado de protección de los motores.

#### C3.- UNIDADES TERMINALES (REJILLAS, TOBERAS Y DIFUSORES)

El montaje de estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 05.3.5 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

En el montaje de rejillas y difusores se garantizará la adecuada fijación de los distintos elementos al paramento correspondiente, sin holguras apreciables, así como su correcta nivelación.

Las conexiones entre redes de conductos y plenum de elementos de difusión y rejillas se realizarán con conductos flexibles aislados, cuyo uso quedará limitado a esta operación.

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de rejillas y difusores a las redes de conductos serán colocados con curvas cuyo radio sea mayor que el doble del diámetro. Se recomienda que la longitud de cada conexión flexible no exceda de 1,5 metros.

#### C4.- AISLAMIENTO TÉRMICO DE CONDUCTOS

El aislamiento térmico para conductos estará constituido por manta de fibra de vidrio, papel de aluminio tipo kraft como barrera de vapor y malla metálica de alambre galvanizado. Sus características se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 100 171-89 (Aislamiento térmico. Materiales y colocación).

El montaje del aislamiento se realizará de acuerdo con los criterios indicados en UNE 100 171-89 (Aislamiento térmico. Materiales y colocación).

#### C5.- TERMINACIÓN DE CHAPA DE ALUMINIO PARA CONDUCTOS VISTOS

El acabado de chapa de aluminio para conductos vistos está constituido, además de por la chapa de revestimiento de aluminio puro, por todos aquellos elementos necesarios para su unión, sellado y fijación.

La terminación de conductos en zonas en las que vayan a quedar vistos se realizará con revestimiento de chapa de aluminio puro Alu 99.5, de 0,8 y 1 mm de espesor. El material cumplirá con la norma UNE-EN 485 (Aluminio y aleaciones de aluminio. Chapas, bandas y planchas.)

En los casos que se especifique de acuerdo con los detalles de planos, el material tendrá un acabado lacado en color a elegir por la Dirección Facultativa. El material incluye todos los soportes especiales de acero, lacado en los casos que éste sea el acabado de la chapa de aluminio, y demás elementos necesarios para su fijación.

Los tramos rectos se montarán con solape de 50 a 100 mm bordonadas y unión mediante tornillos rosca chapa, en número de 6 unidades por metro, de aluminio. Los codos serán preconformados mediante segmentos con acanaladuras provistos de dos taladros.

Para la accesibilidad de los registros de limpieza se realizarán cortes en la terminación, de superficie que abarque holgadamente el registro, que se cubrirán con tapas del mismo material que el acabado y se unirán al mismo mediante tornillos de aluminio.

El montaje de las terminaciones en chapa de aluminio se llevará a cabo por parte de la Empresa Instaladora cuando, a juicio del Contratista, los trabajos en las áreas afectadas hayan alcanzado un nivel de ejecución tal que se garantice la protección de los acabados de chapa frente a golpes, arañazos, abolladuras, etc.

- D.- MONTAJE DE UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (CLIMATIZADORES Y TERMOVENTILADORES)

Dentro de este capítulo se engloban los distintos tipos de climatizadores y termoventiladores, así como todos aquellos elementos necesarios para su soportación y fijación, conexionado a las redes de tuberías y de conductos y conexionado eléctrico.

La instalación de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 05 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), a las instrucciones de montaje del fabricante o empresa distribuidora de los equipos y a los planos de montaje de la Instalación.

Las conexiones de las unidades de tratamiento de aire a la red de conductos se efectuarán siempre por medio de uniones elásticas, a fin de evitar la posible transmisión de vibraciones. Se deberán verificar: paneles y aislamiento, tornillería, sellado de juntas, puertas de las casetas, estanqueidad, prefiltros y filtros, sistema contra bacterias, sistema de humectación, nº de ventiladores y rendimiento de éstos, transmisiones, protección de los motores, placas de mando, baterías de agua fría y caliente.

El proceso de montaje será el siguiente:

- Colocación y fijación de los equipos bancada destinada al efecto, previa comprobación de la correcta nivelación de la misma.

- Conexión hidráulico de los equipos a las redes de tuberías según lo dispuesto en la Instrucción ITE 05.2 del RITE y de acuerdo a las indicaciones del Apdo. 3.2.2. B.- Montaje de tuberías y accesorios. del presente procedimiento.
- Conexión de las bandejas de condensados a las redes de desagüe mediante tubería de PVC de 32 mm.
- Conexión de los equipos a las redes de conductos según lo dispuesto en la Instrucción ITE
- 05.3 del RITE:
- Conexión eléctrico de los equipos según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE BT) y en los esquemas del fabricante. Las conexiones se llevarán a cabo por personal especializado en montajes eléctricos.

• E.- MONTAJE DE FAN-COILS A 2/4 TUBOS

La instalación de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 05 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), a las instrucciones de montaje del fabricante o empresa distribuidora de los equipos y a los planos de montaje de la Instalación.

La instalación se realizará de forma que se garantice una correcta accesibilidad y posibilidad de manipulación sencilla de los distintos elementos, sin necesidad de útiles o herramientas especiales. Se procurará en todo momento la adecuada fijación y nivelación de los equipos.

El proceso de montaje será el siguiente:

- Colocación y fijación de los equipos sobre soportes antivibratorios, que cumplirán con la norma UNE 100 153.
- Conexión hidráulico de los equipos a las redes de tuberías mediante manguitos elásticos de acero inoxidable, según lo dispuesto en la Instrucción ITE 05.2 del RITE y de acuerdo a las indicaciones del Apdo. 3.2.2. B.- Montaje de tuberías y accesorios. del presente procedimiento. Conexión de las bandejas de condensados a las redes de desagüe mediante tubería de PVC de 32 mm.
- Conexión a las rejillas de impulsión y retomo mediante conducto flexible.
- Conexión eléctrico de los equipos según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE BT) y en los esquemas del fabricante. Las conexiones se llevarán a cabo por personal especializado en montajes eléctricos.
- Montaje y conexión de la placa de mando con selector de paro y 3 velocidades, siguiendo para ello las instrucciones y esquemas del fabricante.

• F.- MONTAJE DE ACONDICIONADORES AUTÓNOMOS

La instalación de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 05 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), a las instrucciones de montaje del fabricante o empresa distribuidora de los equipos y a los planos de montaje de la Instalación

La instalación se realizará de forma que se garantice una correcta accesibilidad y posibilidad de manipulación sencilla de los distintos elementos, sin necesidad de útiles o herramientas especiales. Se procurará en todo momento la adecuada fijación y nivelación de los equipos.

- Colocación y fijación de las unidades interiores y exteriores, utilizando soportes antivibratorios y comprobando el buen anclaje de los equipos.
- Montaje de los circuitos de refrigerante para conexión entre unidades interiores y exteriores, con tubería de cobre aislada. El aislamiento deberá cumplir, en cuanto a características y espesores los estipulado en el Apéndice 03.1 de la ITE 03 del RITE y en la Norma UNE 100171.
- Las unidades se suministrarán completas, con las cargas de aceite y refrigerante.
- Conexión hidráulica de los equipos que lo precisen a las redes de tuberías, según lo dispuesto en la Instrucción ITE 05.2 del RITE y de acuerdo a las indicaciones del Apdo. 3.2.2. B.- Montaje de tuberías y accesorios del presente procedimiento.
- Conexión de las bandejas de condensados a las redes de desagüe mediante tubería de PVC.
- Conexión de las unidades interiores horizontales de falso techo de los sistemas "split" a las redes de conductos, según lo dispuesto en la Instrucción ITE 05.3 del RITE y de acuerdo a las indicaciones del Apdo. 3.2.2. C.- Montaje de conductos y accesorios. del presente procedimiento. Conexión eléctrica de las unidades interiores y exteriores según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE BT) y en los esquemas del fabricante. Las conexiones se llevarán a cabo por personal especializado en montajes eléctricos.
- Montaje y conexión de los mandos de control remoto por cable de los equipos que lo precisen, siguiendo para ello las instrucciones y esquemas del fabricante.

El montaje de los acondicionadores autónomos, compactos o split, se llevará a cabo bajo la supervisión del fabricante o empresa distribuidora de los equipos.

• G.- MONTAJE DE BOMBAS CENTRÍFUGAS GEMELAS

Las características constructivas y funcionales de las bombas centrífugas gemelas, incluidos todos sus componentes, deberán cumplir las normas UNE 62256-91, UNE EN-733-96 y UNE EN-22858-94, así como lo especificado en la ITE 04 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

El montaje de estos equipos se atenderá, de forma general, a lo especificado en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 05 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), conforme a los planos de montaje e instrucciones del fabricante.

Las bocas de aspiración y de impulsión, del mismo diámetro y con ejes coincidentes, tendrán conexiones roscadas hasta DN 32 mm y con bridas para tamaños superiores. Se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para poder realizar cómodamente las operaciones de mantenimiento y reparación necesarias.

El montaje seguirá el proceso siguiente:

- Colocación y fijación de las bombas centrífugas gemelas sobre bancada común destinada al efecto, previa comprobación de la correcta nivelación de la misma. Las bombas se montarán sobre soportes antivibratorios, que cumplirán con norma UNE 100 153.
- Acoplamiento a las redes de tuberías, incluyendo válvulas de corte en aspiración e impulsión, válvula de retención en impulsión y manguito antivibratorio en impulsión. Las uniones de los distintos elementos a los colectores serán desmontables individualmente, efectuándose mediante enlaces roscados para



diámetros hasta DN 50 y bridas para valores superiores. Los acoplamientos no deberán transmitir ningún tipo de tensiones.

- Conexión eléctrica de los motores, según prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e instrucciones del fabricante. Las conexiones se llevarán a cabo por personal especializado en instalaciones eléctricas.

El proceso de montaje descrito anteriormente se compatibilizará con las pautas y criterios del fabricante o la empresa distribuidora de los equipos de bombeo.

- OPERACIONES FINALES

La Empresa o Empresas Instaladoras dispondrán todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la Instalación de Climatización, según lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 06.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), así como para llevar a cabo su puesta en marcha.

Cuando sea necesario, la Empresa Instaladora recabará la asistencia en obra del fabricante o empresa distribuidora de los equipos.

Una vez concluidos los trabajos ejecución de la Instalación de Climatización con arreglo a las especificaciones del Proyecto y los planos de montaje, la Empresa o Empresas Instaladoras, tras la aprobación previa del Contratista y la Dirección Facultativa, realizarán las pruebas finales del conjunto de la instalación y su puesta en marcha.

Para la realización de las pruebas de puesta en marcha de cada instalación deberán cumplirse los siguientes requisitos previos:

- Que los trabajos de ejecución de la Instalación hayan sido completamente finalizados y no existan anomalías críticas que afecten al comportamiento de los equipos y sistemas. Que no se estén llevando a cabo otros trabajos en las zonas donde se vayan a realizar las pruebas que puedan interferir en el proceso de puesta en marcha de la Instalación, ni en los resultados obtenidos o en la alteración posterior de los mismos.
- Que durante la ejecución de la Instalación se hayan realizado las pruebas parciales de presión-estanqueidad en las redes de tuberías y de conductos de aire.
- Que se encuentren disponibles los fluidos necesarios para la puesta en funcionamiento de los distintos sistemas (agua, electricidad, energía calorífica / frigorífica), así como los caudales de agua caliente y enfriada necesarios, procedentes de las centrales de producción, a las temperaturas de diseño. La realización de las pruebas está supeditada por tanto a la disponibilidad y operatividad en el momento preciso de la Central Térmica (por otros), que se encarga de suministrar los fluidos portadores de energía necesarios para el funcionamiento de la Instalación de Climatización.
- Que se haya realizado la puesta en marcha del sistema de control automático.

Por otro lado, se dispondrá de la documentación "as-built" de la Instalación, así como información puntual de los parámetros de funcionamiento previstos en el Proyecto para los distintos equipos y de las redes de distribución de agua y de aire.

Las pruebas finales y puesta en marcha se darán por finalizadas cuando se obtengan resultados satisfactorios en todos los casos, repitiendo los ensayos y pruebas individuales que sean necesarios hasta su constatación. Las comprobaciones que se lleven a cabo y los resultados obtenidos se documentarán convenientemente y se aportará a su finalización junto con la información técnica de las instalaciones y los Manuales de Operación y Mantenimiento.

El personal aportado por la Empresa Instaladora tendrá la capacitación suficiente para llevar a cabo las mencionadas tareas de acuerdo con lo especificado en los siguientes apartados y dentro del plazo establecido por el Contratista y la Dirección Facultativa.

El proceso a seguir será el siguiente:

A.- ACTUACIONES PREVIAS

1. LIMPIEZA INTERIOR DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN: Se llevará a cabo lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 06.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), en lo referente a la limpieza interior de redes de tuberías (ITE 06.2.1) y de conductos (ITE 06.2.2).
2. COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS: Se llevará a cabo la medición de la corriente eléctrica consumida por cada uno de los motores que accionan bombas y ventiladores en las condiciones más desfavorables, con el propósito de comprobar que no se encuentran sobrecargados. Igualmente deberá analizarse si el ajuste de los relés térmicos de protección se ha realizado correctamente en función de la potencia nominal de cada motor.

B.- PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN

1. LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS, DE CLIMATIZACIÓN: Se cumplirá con lo establecido en la ITE 06, apartado ITE 06.2.1 del RITE.
2. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE REDES DE TUBERÍAS: Con anterioridad a las pruebas de libre dilatación se realizarán las de estanqueidad y resistencia. Dicha prueba se efectuará por tramos, en las condiciones indicadas en la norma UNE 100.151 Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías", durante un tiempo de 2 horas para la prueba de resistencia y 24 horas para la prueba de resistencia, en el transcurso de las cuales, se inspeccionará la instalación para verificar que no se producen fugas ni goteos por las conexiones a los equipos.
3. PRUEBA DE LIBRE DILATACIÓN: Las distintas redes hidráulicas se someterán a una prueba de libre dilatación conforme a lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 06.4.3 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
4. PRUEBAS DE AJUSTE Y EQUILIBRADO: Se realizarán pruebas de ajuste y equilibrado de los sistemas de climatización conforme a lo establecido en la norma UNE 100 010-89 Parte 3. Las medidas de los distintos parámetros de funcionamiento se efectuarán siguiendo las indicaciones de la Parte 2 de la misma norma UNE, utilizando los equipos apropiados. UNE 100 010-1 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 1 : Instrumentación. UNE 100 010-2 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 2 : Mediciones. UNE 100 010-3 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 3: Ajuste y equilibrado.
5. COMPROBACIÓN DE PÉRDIDAS EN LA DISTRIBUCIÓN: Se medirán las temperaturas de los fluidos caloportadores en el origen de las redes de distribución y en varios puntos terminales, con el propósito de verificar que no se producen pérdidas de energía en la distribución que puedan afectar negativamente al rendimiento de los equipos o a las potencias disponibles.
6. MEDIDA DE LOS NIVELES DE RUIDO: Se medirán los niveles de ruido ambiente originados por la instalación de climatización con el propósito de compararlos con los máximos establecidos en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 02.2.3. del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Se tomarán las precauciones necesarias para garantizar que no existe influencia de otros focos sonoros o fuentes de ruido durante la toma de medidas.
7. LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS DE CLIMATIZACIÓN

## 8. REDES DE CONDUCTOS: LIMPIEZA DE LA RED DE CONDUCTOS

Se cumplirá con lo establecido en la ITE 06, apartado 1TE 06.2.2. La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire a la salida de las aberturas parezca, a simple vista, no contener polvo.

## 9. REDES DE CONDUCTOS, PRUEBA PRELIMINAR, PRUEBA ESTRUCTURAL, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD:

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con UNE 100104.

## 10. REDES DE CONDUCTOS, PRUEBAS DE AJUSTE Y EQUILIBRADO:

Se realizarán pruebas de ajuste y equilibrado de los sistemas de climatización conforme a lo establecido en la norma UNE 100 010-89 Parte 3. Las medidas de los distintos parámetros de funcionamiento se efectuarán siguiendo las indicaciones de la Parte 2 de la misma norma UNE, utilizando los equipos apropiados.

- UNE 100 010-1 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 1 : Instrumentación.
- UNE 100 010-2 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 2: Mediciones.
- UNE 100 010-3 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 3: Ajuste y equilibrado.

### C.- PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

En general, se estará a lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria ITE 06.5 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

## 19. PROCEDIMIENTO TÉCNICO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 18.6 DEFINICIÓN Y ALCANCE

El alcance es el suministro e instalación de varios sistemas de extinción de incendios, tanto manuales como automáticos en la totalidad del edificio.

Dichos sistema contarán principalmente con un sistema de detección, de hidrantes y Bie's como medios manuales de extinción, y un sistema de rociadores como medio automático, estos estarán soportados por bombas para cubrir las necesidades de caudal y presión.

### 18.7 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto
- NBE-CPI-96 "Condiciones de Protección Contra Incendios de los Edificios".
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI).

- Reglas Técnicas CEPREVEN. Bases Técnicas del Comité Europeo de Seguros.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) e Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE ITE).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE BT)
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE) e Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE RAT).
- Reglamento de Recipientes a Presión (RAP) e Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE RAP).
- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas (RIP).
- NTE – IPE / 1.974 "Instalaciones de Protección contra el Fuego"
- Instrucción Técnica ITSEMAP.
- Normas UNE de aplicación:
  - UNE 23.007 "Sistemas de detección y de alarma de incendios"
  - UNE 23.008 "Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio"
  - UNE 23.110 "Extintores portátiles de incendios"
  - UNE 23.600 "Agentes extintores de incendios. Clasificación "
  - UNE 23.091 "Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios"
  - UNE 23.400 "Material de lucha contra incendios. Racores de conexión"
  - UNE 23.407 "Lucha contra incendios. Hidrante bajo nivel de tierra"
  - UNE 23.032 "Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia"
  - UNE 23.033-1 "Seguridad contra incendios. Señalización"
  - UNE 23.590 "Protección contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño e instalación"
  - UNE 23.591 "Sistemas de rociadores de agua. Tipología"
  - UNE 23.592 "Sistemas de rociadores automáticos. Clasificación de riesgos."
  - UNE 23.593 "Sistemas de rociadores automáticos. Parámetros de diseño"
  - UNE 23.594 "Sistemas de rociadores automáticos de agua. Diseño de las tuberías"
  - UNE 23.595 "Protección contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos"
  - UNE 23.402 "Boca de Incendio Equipada de 45 mm (BIE-45) "
  - UNE 23.403 "Boca de Incendio Equipada de 25 mm (BIE-25) "
  - UNE 23.405 "Hidrante de columna seca"
  - UNE 23.500 "Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios"
  - UNE EN 545 "Tubos, accesorios y piezas especiales de tubería de fundición dúctil y sus uniones para las canalizaciones de agua"
  - UNE EN 671 "instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras"
  - UNE 19.052 "Tubos de acero sin soldadura, no galvanizados, para instalaciones interiores de agua"
  - UNE EN 10.242 "Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías" - British Standards (BS):
  - BS 5839-2 (Especificaciones para pulsadores manuales)

- Normas DIN:
  - DIN 2.502, DIN 2.527, DIN 2.605, DIN 2.615, DIN 2.634 (Accesorios de tubería para uniones soldadas)
  - DIN 1.629, DIN 2.440, DIN 2.448 (Tubería negra y galvanizada de acero estirado sin soldadura)
- Normas NFPA:
  - NFPA 13, NFPA 231
- Disposiciones del Ministerio de Fomento:
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.
  - Orden de 28/12/88, referente a homologación de contadores de agua.
  - Real Decreto 2.351/85 "Especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados"

## 18.8 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

### 18.8.1 FASES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- OPERACIONES PREVIAS

#### A. PROYECTO

La ejecución de la Instalación de Protección Contra Incendios se realizará con estricta sujeción a los criterios, indicaciones y especificaciones expuestos en los documentos del Proyecto Constructivo de la Instalación.

#### B. CATÁLOGOS Y MUESTRAS.

Antes de comenzar la ejecución de la unidad de obra correspondiente, la Empresa Instaladora aportará los catálogos y muestras de materiales que a juicio del Contratista y la Dirección Facultativa se estimen oportunos.

#### C. PLANOS DE MONTAJE Y PLANOS AS-BUILT.

Previo al comienzo de la unidad de obra correspondiente, la Empresa Instaladora desarrollará los planos de montaje (también llamados planos de taller o planos de construcción) específicos de la Instalación, con un grado de detalle suficiente que permita la ejecución de cada una de las unidades de obra con arreglo a los materiales y equipos concretos que finalmente se van a montar en obra y teniendo en cuenta la realidad geométrica, distribución interior y detalles constructivos.

Una vez terminada la ejecución, la Empresa Instaladora elaborará los planos finales de la instalación (Planos As-Built).

#### D. COORDINACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES.

Los planos y esquemas de montaje deberán ser elaborados por la Empresa Instaladora teniendo en cuenta la necesaria adaptación y coordinación con el resto de Instalaciones, especialmente en lo que se refiere a espacios disponibles para equipos, tuberías, conductos, bandejas y demás canalizaciones de servicios en patinillos, huecos de muros y forjados, falsos techos, pasillos, túneles, galerías, salas técnicas y cuartos de instalaciones. Para ello la Empresa Instaladora aportará los detalles, esquemas y secciones que acrediten el desarrollo coordinado de los planos de montaje con el resto de Instalaciones y que todas las posibles interferencias han sido estudiadas y resueltas.

Para permitir el cumplimiento de lo anterior, el Contratista proporcionará a la Empresa Instaladora los planos y la documentación necesaria relativa al resto de Instalaciones que integran el Edificio, así como a la arquitectura y distribución del mismo.

E. COOPERACIÓN CON OTROS SUBCONTRATISTAS.

La Empresa o Empresas Instaladoras adjudicatarias de la Instalación de Protección Contra Incendios deberán imperativamente cooperar de forma plena con el resto de Subcontratistas y Empresas Instaladoras que participen en cada momento en la ejecución del Edificio, aportando toda la información, planos, documentación técnica y explicaciones necesarias, a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

F. GENERALIDADES.

1. Acopio de Materiales.

La Empresa Instaladora almacenará en lugar adecuado establecido de antemano a tal efecto los materiales y equipos necesarios para ejecutar la Instalación, de manera escalonada según necesidades de obra.

Los materiales y equipos se suministrarán de origen convenientemente embalados y protegidos contra la climatología y golpes durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados y/o voluminosos dispondrán de los refuerzos de protección y enganches necesarios que permitan realizar las operaciones de carga y descarga adecuadamente y con seguridad.

Los embalajes deberán mostrar externamente y en lugar bien visible las etiquetas que indiquen inequívocamente el contenido de su interior. Cuando las cajas contengan componentes y piezas múltiples de equipos y sistemas, se deberá acompañar una copia del "parking list" correspondiente.

2. Replanteo.

Antes de comenzar los trabajos de montaje correspondientes a cada unidad de obra, la Empresa Instaladora efectuará el replanteo de todos y cada uno de los elementos integrantes de la citada unidad. El replanteo deberá contar con la aprobación del responsable o responsables en obra que a tal efecto designe el Contratista.

3. Protección de Materiales y Equipos.

Durante el almacenamiento en obra así como una vez instalados, todos los materiales y equipos deberán ser protegidos de desperfectos y daños, así como de la humedad, por parte de la Empresa Instaladora.

Las aberturas de conexión de todos los materiales y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante las fases de transporte, almacenamiento y montaje, hasta que se produzca su unión o conexión. Las protecciones deberán tener la forma y resistencia adecuadas para evitar la entrada de suciedad y cuerpos extraños.

#### 4. Ruidos y vibraciones.

La Instalación de Protección Contra Incendios deberá operar, bajo cualquier condición de uso y funcionamiento, sin producir ruidos ni vibraciones que sean consideradas inaceptables con arreglo a la normativa vigente en esta materia.

### G. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

#### ● MONTAJE DE CANALIZACIONES DE TUBO DE PVC RÍGIDO IP-7

Las canalizaciones de tubo de PVC rígido se componen, además del propio tubo, de todos los accesorios y elementos necesarios para su soportación y fijación en obra, tales como cajas de derivación, grapas y fijaciones.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función del número y sección de los cables, radio de curvatura para tendido de los cables según normas, etc., y a los Planos de Montaje.

La separación máxima de las grapas de fijación será de 80 cm.

Se instalarán cajas de registro en los puntos de derivación, en las curvas y cada 10 m máximo en trazados lineales.

Las cajas de derivación instaladas en esta canalización serán metálicas o de PVC rígido en montaje superficial.

La entrada del conducto a las cajas de derivación se realizará siempre con tuerca y contratuerca o elemento protector que impida que los cables rocen contra la caja.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las dimensiones del conducto, características de montaje, distancias de fijación, accesorios, fijación y soportes, etc., definidas anteriormente.

#### ● MONTAJE DE CANALIZACIONES DE TUBO DE PVC FLEXIBLE CORRUGADO IP-7.

Las canalizaciones de tubo de PVC flexible se componen, además del propio tubo, de todos los accesorios y elementos necesarios para su soportación y fijación en obra, tales como cajas de derivación, grapas y fijaciones.

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

(REBT), en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función del número y sección de los cables, radio de curvatura para tendido de los cables según normas, etc. y a los Planos de Montaje.

La separación máxima de las grapas de fijación será de 60 cm.

Se instalarán cajas de registro en los puntos de derivación, en las curvas y cada 10 m máximo en trazados lineales.

Las cajas de derivación instaladas en esta canalización será de PVC tipo (baquelita) en montaje empotrado y metálicas o de PVC rígido en montaje superficial.

La entrada del conducto a las cajas de derivación se realizará siempre con tuerca y contratuerca o elemento protector que impida que los cables rocen contra la caja.

El control de calidad se realizará atendiendo a que se cumplan las dimensiones del conducto, características de montaje, distancias de fijación, accesorios, fijación y soportes, etc., definidas anteriormente.

- **MONTAJE DEL CABLEADO DE DETECCIÓN.**

El montaje del cableado de detección se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-BT), el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y la Norma UNE 23.007-14 en cuanto a configuración del trazado, distancia a otras canalizaciones, dimensionado en función de las condiciones de montaje, del número de cables, radio de curvatura para tendido de los cables según Normas, etc., y a los Planos de Montaje.

El cable utilizado para la conexión entre las sub- será del tipo bipolar trenzado y apantallado.

El cable utilizado para enlazar los detectores y módulos con los procesadores distribuidos de detección de incendios y los equipos no direccionables con los módulos será del tipo bipolar trenzado.

- **MONTAJE DE PULSADORES DE ALARMA.**

El montaje de pulsadores de alarma se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y las Normas UNE 23.007-14 y UNE 23.008, así como a las instrucciones del fabricante.

Los pulsadores de alarma deberán adecuarse a lo establecido en la norma BS 5839-2 "Especificaciones para pulsadores manuales". Serán del tipo direccionable por software, incorporando LED indicador de funcionamiento y dispositivo de prueba mediante llave.

La fijación de los pulsadores de alarma se realizará de forma que se garantice la adecuada solidez del conjunto, quedando el centro de los mismos a una altura máxima de 1,4 m. El número mínimo de puntos de fijación será de dos. Se garantizará el correcto apriete del cableado a la regleta de conexión de la unidad.

El montaje se realizará sobre caja de superficie con grado de protección IP44. La tensión de alimentación será de 24 V.

- **MONTAJE DE DISPOSITIVOS DE ALARMA SONORA.**



El montaje de dispositivos de alarma sonora se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y la Norma UNE 23.007-14, así como a las instrucciones del fabricante.

Los citados elementos garantizarán un nivel sonoro mínimo de 65 dB(A) e inferior a 120 dB(A) a 1 m de distancia. El sonido debe ser continuo aunque pueda variarse en amplitud, seleccionándose equipos con dos opciones mínimas de sonido, una con tono alternado entre dos frecuencias y otra continua a una frecuencia, con nivel ajustable de sonido en ambos casos.

La fijación de los dispositivos de alarma sonora se realizará de forma que se garantice la adecuada solidez del conjunto. El número mínimo de puntos de fijación será de dos. Se garantizará el correcto apriete del cableado a la regleta de conexión de la unidad.

El montaje se realizará sobre caja de superficie o zócalo, con grado de protección IP44, admitiendo tanto posición horizontal como vertical. La tensión de alimentación será de 24 V y el consumo inferior a 30 mA.

- MONTAJE DE DETECTORES ÓPTICOS DE HUMOS.

El montaje de detectores ópticos de humos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y las Normas UNE 23.007-14 y UNE 23.007-7, así como a las instrucciones del fabricante.

Los detectores ópticos de humos deberán satisfacer las siguientes especificaciones:

- Tipo analógico algorítmico direccionable por software.
- Posibilidad de conexión directa de indicador de acción.
- Montaje sobre zócalo o base compatible para todos los elementos de la gama
- Cubierta protectora de polvo y pintura incorporada
- Compensación automática de los efectos de T, HR y presión atmosférica
- Deberá almacenar o facilitar información relativa a horas de funcionamiento, fecha de mantenimiento, alarmas y averías producidas

La fijación del zócalo se realizará de forma que se garantice la adecuada solidez del conjunto. El número mínimo de puntos de fijación será de dos. Se garantizará el correcto apriete del cableado a la regleta de conexión de la unidad, dejando los contactos libres y en perfecto estado de limpieza hasta que se lleve a cabo la colocación de las cabezas detectoras, que no se realizará hasta el momento de la puesta en marcha de la instalación para preservarlas del polvo y suciedad.

- MONTAJE DE DETECTORES LINEALES DE HUMOS.

El montaje de detectores lineales de humos se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y las Normas UNE 23.007-14 y UNE 23.007-7, así como a las instrucciones del fabricante.

Los detectores lineales de humos estarán constituidos por un transmisor y un receptor de rayos infrarrojos, incorporando este último un circuito integrado de evaluación. El alcance longitudinal será de 10 a 100 m y el ancho de cobertura máximo de 14 m, siendo la superficie máxima supervisada de 1.400 m<sup>2</sup>. La altura máxima de montaje será de 25 m.

El montaje de los elementos se realiza en caja de material plástico, con grado de protección IP 40. La alimentación a 24 V y el consumo global inferior a 30 mA.

La fijación de los detectores lineales se realizará de forma que se garantice la adecuada solidez del conjunto. El número mínimo de puntos de fijación será de cuatro. Se garantizará el correcto apriete del cableado a la regleta de conexión de la unidad.

- **MONTAJE DE MÓDULOS MONITOR.**

El montaje de módulos monitor se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y la Norma UNE 23.007-14, así como a las instrucciones del fabricante.

Los módulos monitor, constituidos, por un interface o transponder para una entrada supervisada y programable por software, permiten la conexión directa al bus de una señal de alarma, corno puede ser la correspondiente a un sistema de pulsadores o detectores convencionales o lineales. Irán dotados de piloto indicador de actividad de barrido y alarma.

La fijación de los módulos monitor se realizará de forma que se garantice la adecuada solidez del conjunto. El número mínimo de puntos de fijación será de dos Se garantizará el correcto apriete del cableado a la regleta de conexión de la unidad.

El montaje de los elementos se realiza en caja de material plástico, con grado de protección IP 50..La alimentación a 24 V y el consumo global inferior a 30 mA.

- **MONTAJE DE MÓDULOS DE CONTROL.**

El montaje de módulos de control se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y la Norma UNE 23.007-14, así como a las instrucciones del fabricante.

Los módulos de control están constituidos por un interface o transponder , para una salida de relé NA/NC, supervisada y programable por software, permitiendo la activación directa desde el bus de equipos alimentados externamente. . Irán dotados de piloto indicador de actividad de barrido y alarma.

La fijación de los módulos de control se realizará de forma que se garantice la adecuada solidez del conjunto. El número mínimo de puntos de fijación será de dos. Se garantizará el correcto apriete del cableado a la regleta de conexión de la unidad.

El montaje de los elementos se realiza en caja de material plástico, con grado de protección IP 50. La alimentación a 24 V y la intensidad del contacto de salida de hasta 2

A. Resistivos a 28 V y 300 mA a 120 V ac.

- **MONTAJE DE SUB-CENTRALES DE INCENDIOS.**

El montaje de sub-centrales de incendios se atenderá, de forma general, a lo especificado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios y la Norma UNE 23.007-14, así como a las instrucciones del fabricante.

La sub-central de incendios consta de una placa principal a la que se conecta un módulo de CPU , una tarjeta de enlase de área local y la fuente de alimentación principal, de 4 A de capacidad, y conexiones para instalación de seis tarjetas de bucle con capacidad de ampliación de cuatro mas La central incorpora terminal de visualización inteligente, y batería de 18 Ah, pudiendo disponerse de una unidad adicional.

En cada uno de los bucles podrán colgarse hasta 99 detectores y/o 99 módulos .

La fijación de la unidad se realizará de forma que garantice la adecuada solidez del conjunto y el correcto apriete del cableado a las regletas de conexión de la unidad.

#### H. INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

- SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES.

Se realizara una red exterior de incendios en forma de anilló, por medio de tubería de fundición dúctil cuando vaya enterrada, y por medio de tubería de acero estirado DIN2448 unida por junta ranurada tipo Victaulic o similar cuando sea aérea y pintada en RAL3000-3002. Esta red suministrara el agua de PCI, tanto a los medios manuales como automáticos, los hidrantes serán aéreos y en arqueta, el seccionamiento de la red será por medio de válvulas de mariposa en arqueta.

- MONTAJE DE TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Los tubos de y accesorios de fundición dúctil para abastecimiento de agua deberán adecuarse a lo establecido en la norma UNE EN 545.

Los tubos serán del tipo centrifugado y la presión normalizada para diámetros inferiores o iguales a 600 mm de 25 kg/cm<sup>2</sup> (correspondiente a la clase A del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU).

Los tubos y accesorios dispondrán de revestimiento interior de mortero de cemento rico en silicoaluminatos y exterior mediante productos bituminosos. El revestimiento estará bien adherido y no deberá escamarse o exfoliarse.

Las uniones entre tubos será por medio de junta automática standard y entre éstos y piezas especiales se realizarán mediante junta mecánica tipo express que enlaza una pieza con extremo en enchufe y otra con extremo liso, obteniendo la estanqueidad por la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe por medio de una contrabrida apretada por pernos que se apoyan en la abrazadera externa del enchufe.

Las características de montaje deberán adecuarse a lo establecido en el Capítulo 10 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU.

Los sistemas de soportado de las tuberías se realizarán por otros de acuerdo con la Norma UNE 100 152, en lo que se refiere a tipos de soportes utilizados, componentes y distancias y disposición de los mismos. Las redes de tuberías se identificarán de acuerdo a lo indicado en la Norma UNE 100 100.

- MONTAJE DE VÁLVULAS DE COMPUERTA O MARIPOSA.

Las válvulas de compuerta estarán constituidas por cuerpo de fundición y husillo y cierres de bronce. El accionamiento será manual por volante. La presión nominal será igual o superior a PN16. Los extremos serán roscados para dimensiones hasta DN 50 mm y embridados para valores superiores o uniones a tubería por medio de junta ranurada tipo Victaulic o similar.

Las válvulas deberán llevar troquelada la marca o símbolo del fabricante y los valores de presión PN y diámetro nominal DN.

Se garantizará la correcta accesibilidad y posibilidad de manipulación sencilla de las mismas sin necesidad de útiles o herramientas adicionales. El volante se dejará en posición adecuada para su manipulación. Para la fijación del elemento se dispondrán abrazaderas específicas en la tubería, a distancia no superior a 0,25 m de la válvula.

- MONTAJE DE HIDRANTES DE COLUMNA SECA.

Los hidrantes de columna seca deberán adecuarse a lo establecido en la Norma UNE 23.405.

El hidrante se conectará a la conducción mediante una brida siendo su soportación por otros, anclado a un dado de hormigón, según detalle y dimensiones de la unidad IFA-26 "Boca de incendio en columna", incorporada en la Norma Tecnológica de la Edificación "Abastecimiento" (NTE-IFA).

- MONTAJE DE HIDRANTES BAJO NIVEL DE TIERRA (HIDRANTES DE ARQUETA).

Los hidrantes bajo nivel de tierra deberán adecuarse a lo establecido en la Norma UNE 23.407.

Las arquetas para alojamiento de los hidrantes serán de fundición incluidas en el propio hidrante responderán a las características constructivas establecidas en la Norma Tecnológica de la Edificación "Abastecimiento" (NTE-IFA) para la unidad IFA-24 "Arqueta de acometida", adecuándose sus dimensiones a lo establecido al respecto en la Norma UNE 23.407.

- SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

Se realizará una red de Bie's en forma de anilló, por medio de tubería de acero estirado DIN2440 y DIN2448 unida por junta ranurada tipo Victaulic o similar y pintada en RAL3000-3002. Esta red tomara el agua de PCI, de los colectores previstos y será seccionada por medio de válvulas de mariposa.

- MONTAJE DE TUBERÍA DE ACERO NEGRO ESTIRADO SIN SOLDADURA.

Los tubos de acero negro sin soldadura para instalaciones interiores de agua deberán adecuarse a lo establecido en la norma UNE 19.052.

Los accesorios deberán satisfacer las especificaciones de la Norma UNE EN 10.242 para uniones roscadas y de las normas DIN 2.502, 2.527, 2.605, 2.615, 2.634 o ANSI B.16 para uniones soldadas o uniones por medio de junta ranurada tipo Victaulic o similar.

Complementariamente, se observará lo siguiente:

- Las redes de tubería irán paralelas a las líneas que forman el edificio, debiendo presentar un aspecto limpio y ordenado en todo su trazado.
- Todos los tubos serán redondos (sin abolladuras), limpios interior y exteriormente, estando exentos de suciedad, oxidación, cascarilla, grasa o cualquier otra materia extraña y no tendrán defectos que puedan afectar desfavorablemente a su servicio.
- Las uniones de tuberías serán roscadas, soldadas o mediante juntas ranuras tipo Victaulic o similar.
- No se admitirá el contacto de las tuberías de acero con yeso.
  
- Se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes de manera que no se formen pares galvánicos.
- Cuando sea necesario se aislarán eléctricamente o se hará una protección catódica adecuada.
- Deberán preverse los suficientes puntos de registro y el adecuado trazado de pendiente para desagüe y purga. Las tuberías tendrán una pendiente mínima para evacuación y drenaje.
  
- Las tuberías serán instaladas de forma que se permita su libre dilatación sin causar ningún esfuerzo que pueda producir desperfectos en la obra o equipos a los que se encuentre conectada.
- El pintado de tuberías se realizara por medio de un tratamiento por aspersión, a un presión de  $2\text{Kg./cm}^2$ , sometiendo el material a un proceso de desengrase para eliminar la suciedad y grasa que este presenta, y un proceso de fosfatado amorfo con el fin de ganar adherencia. La temperatura de del tratamiento es de unos  $50^\circ\text{C}$ . Para eliminar de la superficie del material los restos del producto químico, se lleva a cabo un enjuague del mismo, mediante agua a una presión de  $1,5\text{ Kg/cm}^2$ . Se procede a su secado por medio de corrientes de aire a  $100^\circ\text{C}$  de temperatura, dentro de una estufa de secado.
- Mediante equipos de pistolas triboeléctricas se aplica la pintura en polvo sobre le material, la proyección es uniforme con un espesor medio de capa entre 100 y 150 micras, pasando al proceso de curado o polimerizado de la pintura por corrientes de aire caliente dentro de un horno, el material es sometido a  $230^\circ\text{C}$  durante 30 minutos.
- Para diámetros de tubería superiores a  $4''$  ( $114,3\text{ mm.}$ ), el tratamiento se realizara en un proceso de limpieza por medio de gamuzas mojadas en tricloretileno para desengrasarlo, con el fin de eliminar todos sus aceites, grasas y elementos o sustancias que puedan causar incompatibilidades con la pintura aplicar, usando pistolas aerográficas se aplica una imprimación anticorrosiva delante de una cortina de agua que elimina la pulverización de la pintura sobre el propio material, garantizándose en espesor medio de capa de 30 a 40 micras, el acabado se da por medio de equipos de pistolas aerográficas delante de cortina de agua garantizando -un espesor medio de capa entre 30 y 40 micras, siendo su secado el aire teniendo en cuenta las condiciones atmosféricas.
- Los sistemas de soportado de las tuberías se realizarán de acuerdo con la norma UNE 23590 Aptd. 17.2 en lo que se refiere a tipos de soportes utilizados, componentes y distancias y disposición de los mismos.
- Las redes de tuberías se identificarán de acuerdo a lo indicado en la norma por medio de pintado en color rojo RAL 3000 – 3002, menos en tubería galvanizada.
- Los sistemas de soportado de las tuberías se realizarán de acuerdo con la norma UNE 23590 Aptd. 17.2 en lo que se refiere a tipos de soportes utilizados, componentes y

distancias y disposición de los mismos.

- Las redes de tuberías se identificarán de acuerdo a lo indicado en la norma por medio de pintado en color rojo RAL 3000 – 3002, menos en tubería galvanizada.

- MONTAJE DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS CON MANGUERAS FLEXIBLES PLANAS (BIE- 45).

Las Bocas de Incendio Equipadas con mangueras planas deberán adecuarse a lo establecido en las Normas UNE EN 671-2, UNE 23.091-2 A y UNE 23.091-2 B.

La instalación será tipo B o C, en armario empotrado o. de superficie. El soporte de la manguera será del tipo 1 "devanadera giratoria", el diámetro de la manguera de 45 mm y la longitud de 15 m.

Los racores de conexión deberán adecuarse a lo establecido en la Norma UNE 23.400. La lanza boquilla permitirá las posiciones de cierre, agua pulverizada y chorro completo.

La posición de montaje deberá reunir las condiciones establecidas en el Apartado 7 del Apéndice 1 del vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

- MONTAJE DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS CON MANGUERAS SEMIRRÍGIDAS (BIE-25).

Las Bocas de Incendio Equipadas con mangueras semirrígidas deberán adecuarse a lo establecido en las Normas UNE EN 671-1 y UNE 23.091-3 A.

La lanza boquilla permitirá las posiciones de cierre, agua pulverizada y chorro completo. La válvula de cierre será de tipo globo y accionamiento mediante volante o bola y accionamiento mediante volante o palanca.

La posición de montaje deberá reunir las condiciones establecidas en el Apartado 7 del Apéndice 1 del vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

- EXTINTORES PORTÁTILES.

Los extintores portátiles deberán adecuarse a lo establecido en la Instrucción MIE AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión (RAP) y en las Normas UNE 23.110 y UNE 23.600.

La posición de montaje deberá reunir las condiciones establecidas en el Apartado 6 del Apéndice 1 del vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

- SEÑALIZACIÓN.

Los rótulos de señalización de los medios manuales de protección contra incendios se adecuarán a lo establecido en las Normas UNE 23.032 y UNE 23.033-1.

La colocación de los rótulos de señalización se realizará de forma que se garantice la adecuada fijación de los mismos al paramento o falso techo correspondiente.

- MONTAJE DE BATERÍAS DE CILINDROS DE FE-13 O EQUIVALENTE.

Las botellas o cilindros para almacenamiento del agente extintor estarán construidas en acero aleado al cromo molibdeno sin soldadura, adecuándose a lo establecido en la Instrucción MIE AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión (RAP), certificándose para una presión de prueba de 250 kg/cm<sup>2</sup>.

Irán equipadas con válvula solenoide para accionamiento eléctrico y descarga rápida, debiendo estar homologadas, certificadas o listadas por FM, LPC, AP o VdS. Se incorporará manómetro en las mismas. La descarga se producirá por accionamiento de un pulsador de disparo con tapa.

Las baterías de botellas se colocarán en posición vertical, ancladas a pared mediante los correspondientes herrajes cilíndricos de fijación, de forma que cada botella pueda montarse y sustituirse Independientemente.

- MONTAJE DE TUBERÍA PARA SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR GAS.

Los tubos para sistemas de extinción automática por, agente extintor gaseoso serán de acero galvanizado estirado sin soldadura, galvanizados, deberán responder a la calidad St

37.0 según Norma DIN 1.629 y dimensiones según DIN 2.440.

Los accesorios deberán satisfacer las especificaciones de la Norma UNE EN 10.242. El recubrimiento galvanizado deberá satisfacer las exigencias del Real Decreto 2.351/85 "Especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados".

Las características de montaje de las tuberías deberán adecuarse a lo establecido en la Reglas Técnicas CEPREVEN RT5 GIN "Sistemas de extinción que utilizan gases inertes" y RT4 CO<sub>2</sub> "Sistemas de extinción por CO<sub>2</sub>".

Complementariamente, se observará lo siguiente:

- Las redes de tubería irán paralelas a las líneas que forman el edificio, debiendo presentar un aspecto limpio y ordenado en todo su trazado.
- Todos los tubos serán redondos (sin abolladuras), limpios interior y exteriormente, estando exentos de suciedad, oxidación, cascarilla, grasa o cualquier otra materia extraña y no tendrán defectos que puedan afectar desfavorablemente a su servicio.
- Las uniones de tuberías serán roscadas hasta un diámetro DN50 y embridadas o unión por medio de junta ranurada tipo Victaulic o similar para diámetros superiores.
- No se admitirá el contacto de las tuberías de acero con yeso.
- Las tuberías serán instaladas de forma que se permita su libre dilatación sin causar ningún esfuerzo que pueda producir desperfectos en la obra o equipos a los que se encuentre conectada.
- Los sistemas de soportado de las tuberías se realizarán de acuerdo con NFPA en lo que se refiere a tipos de soportes utilizados, componentes y distancias y disposición de los mismos.
- Las redes de tuberías se identificarán de acuerdo a lo indicado en la Norma UNE 100.100.
- La descarga del gas se producirá a través de difusores cromados para instalación en ambiente conectados a las redes de tuberías.

- SISTEMAS DE EXTINCIÓN AUTOMÁTICA POR ROCIADORES.

Se realizarán varios sistemas de extinción por medio de rociadores automáticos, su diseño esta previsto en parrilla, la red será de tubería de acero negro en DIN2440 y DIN2448 unida por junta ranurada tipo Victaulic o similar y pintada en RAL3000-3002. Esta red tomara el agua de PCI, de los puestos de control que estarán ubicados en colectores adosados a los paramentos del edificio.

- MONTAJE DE PUESTOS DE CONTROL.

Los puestos de control de sistemas de extinción por rociadores automáticos estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Válvula de alarma.
- TRIM
- Cámara de retardo.
- Válvula de cierre.
- Motor de agua y gong.

Las válvulas de alarma y cámaras de retardo deberán adecuarse a lo establecido en las Normas UNE 23.595-2 y UNE 23.595-3 o homologación FM (Factory Mutual)

La válvula de cierre (tipo compuerta o mariposa) y las válvulas de prueba y vaciado (tipo bola o asiento) deberán responder a las especificaciones contenidas en los apartados correspondientes del presente Procedimiento.

El motor hidráulico del tipo turbina, para accionamiento de la alarma acústica (gong) incorporado deberá adecuarse al valor de presión nominal de 12 bar correspondiente a los elementos señalados previamente.

- MONTAJE DE TUBERÍA PARA SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR ROCIADORES.

Los tubos de acero sin soldadura para instalación húmeda de rociadores deberán adecuarse a lo establecido en la Norma UNE 19.052.

Los accesorios deberán satisfacer las especificaciones de la Norma UNE EN 10.242 para uniones roscadas y de las Normas DIN 2.502, 2.527, 2.605, 2.615, 2.634 o ANSI B.16 para uniones soldadas o uniones por medio de junta ranurada tipo Victaulic o similar.

Las características de montaje deberán adecuarse a lo establecido en la norma UNE 23.590.

Los sistemas de soportado de las tuberías se realizarán de acuerdo con la Norma UNE 23590 Aptd.17.2, en lo que se refiere a tipos de soportes utilizados, componentes y distancias y disposición de los mismos. Las redes de tuberías se identificarán por medio de pintado en color rojo RAL 3000-3002, por el mismo procedimiento de pintado que el utilizado en la red de Bie's.

- MONTAJE DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS.



Los rociadores automáticos deberán adecuarse a lo establecido en la norma UNE 23.595 o homologación FM (Factory Mutual)

1. Los elementos a utilizar responderán a las siguientes definiciones o especificaciones:

- Rociador pulverizador.
- Rociador de fusible.
- Respuesta rápida.
- Diámetro del orificio de 15 mm y rosca de W.
- Temperatura de funcionamiento de 68 °C.
- Factor K de caudal unitario de 80.
- Índice de tiempo de respuesta (ITR): 50 ml/2 si/2 o inferior.

Los rociadores a utilizar en el montaje de la instalación serán del tipo montante / colgante y visto / oculto.

Los rociadores automáticos estarán constituidos por los siguientes materiales:

- MONTAJE DE INTERRUPTORES DE FLUJO Y PRESOSTATOS.

Los interruptores de flujo y presostatos deberán adecuarse a lo establecido en la Norma UNE 23.590 o homologación FM (Factory Mutual) que, en relación con los mismos, contempla los siguientes conceptos:

- Generalidades
- Interruptores de caudal
- Transmisión de alarma

Complementariamente, los interruptores de flujo y presostatos deberán estar homologados, certificados o listados por FM, LPC, AP o VdS.

La tensión de trabajo de las unidades anteriores será inferior o igual a 24 V y el grado de protección IP 54.

Los interruptores de flujo y presostatos se montarán en las posiciones reflejadas en las instrucciones del fabricante. Los dispositivos de fijación garantizarán la adecuada unión de los elementos a la tubería. Las canalizaciones de transmisión de señal se montarán siguiendo las condiciones establecidas para canalizaciones eléctricas.

- MONTAJE DE LA BOMBA JOCKEY.

Se dispondrá de una bomba jockey para mantener de forma automática la instalación a una presión constante, reponiendo las fugas que se permitan a la red general contra incendios, según lo especificado en la Norma

UNE 23.500. Los parámetros nominales serán los reflejados en el Proyecto Constructivo de la instalación. La bomba funcionará a 2.900 r.p.m., garantizándose un rendimiento mínimo correspondiente al punto de trabajo del 60%.

La bomba jockey será del tipo multicelular vertical con cierre mecánico, cuerpo de fundición, impulsor de aleación de bronce y eje de acero inoxidable AISI 420, seleccionándose preferentemente elementos con diseño "in line".

Los motores se seleccionarán con una potencia útil superior como mínimo un 15 % a la absorbida por la bomba en el punto de funcionamiento nominal. El grado de protección será IP54, aislamiento clase F y servicio continuo Si.

La instalación de la bomba jockey se llevará a cabo conforme a los planos de montaje e instrucciones del fabricante. El proceso de montaje será el siguiente:

- Colocación y fijación de la bomba sobre bancada destinada al efecto, previa comprobación de la correcta nivelación de la misma.
- Acoplamiento a la red de tuberías. Los acoplamientos no deberán transmitir ningún tipo de tensiones.
- Conexión eléctrico del motor, según lo prescrito en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y de acuerdo con los esquemas del fabricante. Las conexiones se llevarán a cabo por personal especializado en montajes eléctricos.

- MONTAJE DE LAS BOMBAS CENTRÍFUGAS PRINCIPALES.

Las bombas centrifugas principales con motor eléctrico deberán adecuarse a lo establecido en la norma UNE 23.500.

Cumplirán asimismo las especificaciones incorporadas en la Regla Técnica CEPREVEN RT2.ABA "Abastecimiento de agua contra incendios".

La instalación de las unidades se realizará satisfaciendo lo indicado en el Apartado 4.3.3 de la Regla Técnica CEPREVEN RT2.ABA., conforme a los Planos de Montaje e instrucciones del fabricante. El proceso de montaje será el siguiente:

- Colocación y fijación de las bombas sobre bancada destinada al efecto, previa comprobación de la correcta nivelación de la misma.
- Acoplamiento a las redes de tuberías. Los acoplamientos no deberán transmitir ningún tipo de tensiones.
- Conexión eléctrico de los motores, según lo prescrito en el Reglamento
- Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y de acuerdo con los esquemas del fabricante. Las conexiones se llevarán a cabo por personal especializado en montajes eléctricos.

- MONTAJE DE LOS CUADROS DE ARRANQUE Y CONTROL.

Los cuadros de arranque y control de bombas centrifugas accionadas por motor eléctrico constitutivas de equipos de bombeo para sistemas de abastecimiento de agua contra incendios deberán adecuarse a lo establecido en la norma UNE 23.500.

Cumplirán así mismo las especificaciones incorporadas en la Regla Técnica CEPREVEN RT2.ABA "Abastecimiento de agua contra incendios".

El montaje de los cuadros arranque y control se realizará satisfaciendo lo indicado en el Apartado 4.3.5 de la Regla Técnica CEPREVEN RT2.ABA., así como lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias, y de acuerdo con los esquemas del fabricante.

El conexionado eléctrico se llevará a cabo por personal especializado en montajes eléctricos.

- MONTAJE DEL DEPÓSITO HIDRONEUMÁTICO.

El depósito hidroneumático del grupo de bombeo de agua contra incendios será de tipo cilíndrico, fabricado en chapa de acero con acabado exterior fosfatado, pintado y secado al horno, alojando en su interior una membrana de caucho recambiable a través del registro con cierre mediante brida al efecto, disponiéndose en la misma de la válvula de carga de gas. La unidad irá dotada de un manómetro para comprobar la presión en la vejiga.

La presión de trabajo será de 16 bar y la temperatura máxima de trabajo de 110 °C. El depósito de expansión deberá disponer del preceptivo registro de tipo, según lo indicado en la Instrucción MIE AP 11 del Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).

El depósito hidroneumático se fijará directamente a suelo o bancada destinada al efecto mediante uniones atornilladas.

La conexión al circuito hidráulico se realizará intercalando una llave de corte tipo bola que permita la sustitución del vaso en caso de avería sin necesidad de proceder al vaciado de la instalación. Dicha válvula se dejará en posición abierta y se extraerá la maneta de la misma. La válvula responderá a las especificaciones del Proyecto. Entre la válvula y el vaso se dispondrá de enlace de conexión.

En la conexión con el manómetro de comprobación de la presión de la vejiga se montará una válvula de corte.

- MONTAJE DE VALVULERÍA.

- Las válvulas de retención serán del tipo clapeta hasta DN 32 y de doble disco para diámetros superiores. Estarán constituidas por cuerpo de fundición, acero moldeado o bronce, disco o clapeta de bronce, latón o acero, eje de acero inoxidable AISI 304 y asiento de EPDM o metal-metal. La presión nominal será igual o superior a PN16. Los extremos serán roscados, embridados o unidos por medio de junta ranurada tipo Victaulic o similar, según el diámetro de tubería y características de la instalación. Las válvulas deberán llevar troquelada la marca o símbolo del fabricante y los valores de presión PN y diámetro nominal DN.

- Las válvulas de mariposa estarán constituidas por cuerpo de fundición, disco de fundición nodular, eje de acero inoxidable AISI 304 y asiento o anillo de EPDM. El accionamiento será manual por volante y desmultiplicador, con reductor planetario hasta DN 200 y reductor por tomillo sin fin para valores superiores. La presión nominal será igual o superior a PN16. Los extremos serán tipo Wafer o preparados para unión por junta ranurada tipo Victaulic o similar. Las válvulas deberán llevar troquelada la marca o símbolo del fabricante y los valores de presión PN y diámetro nominal DN.

- Las válvulas de bola estarán constituidas por cuerpo de latón o fundición, bola de latón y asiento de la bola de PTFE. El accionamiento será manual por palanca. La presión nominal será igual o superior a PN16. Los extremos serán roscados para dimensiones hasta DN50 mm y embridados para valores superiores.  
Las válvulas deberán llevar troquelada la marca o símbolo del fabricante y los valores de presión PN y diámetro nominal DN.
  
- Las válvulas de seguridad deberán adecuarse a lo establecido en la Norma UNE 9.102. Serán tipo resorte, clase 2, con cuerpo de bronce, resorte de acero inoxidable y cierre de PTFE. La presión nominal será igual o superior a PN16. El extremo será roscado. Deberá llevar troquelada la marca o símbolo del fabricante, el DN y la presión de tarado. Así mismo Incorporará etiqueta en la que se reflejen la presión del caudal nominal, caudal nominal, clase, UNE 9.102 y año de fabricación.

En el montaje de las válvulas de retención, de mariposa y de bola se garantizará la correcta accesibilidad y posibilidad de manipulación sencilla de las mismas. Para la fijación del elemento se dispondrán abrazaderas específicas en la tubería, a distancia no superior a 0,25 m de la válvula.

El montaje de las válvulas de seguridad se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. La descarga de la válvula dispondrá de desagüe visto y conducido hasta el punto de evacuación más cercano.

- MONTAJE DE COLECTORES.

Los tubos para sistemas de colectores, entre los que se incluyen las tuberías generales de aspiración e impulsión del grupo de abastecimiento de agua contra incendios, serán de acero negro estirado sin soldadura, respondiendo a la calidad St 37.0 según Norma DIN 1.629 y dimensiones según Norma DIN 2.448. Los accesorios deberán satisfacer las especificaciones de la Norma UNE EN 10.242.

Las características de montaje deberán adecuarse a lo establecido en la Regla Técnica CEPREVEN RT2 ABA "Abastecimientos de agua contra incendios

- MONTAJE DE FILTROS DE AGUA.

Los filtros de agua estarán constituidos por cuerpo y tapa de fundición y tamiz de acero inoxidable AISI 316. La presión nominal será igual o superior a PN16. Los extremos serán roscados para dimensiones hasta DN50 mm y embridados para valores superiores.

Se instalarán de válvulas de corte antes y después del filtro con el fin de facilitar las operaciones de mantenimiento correspondientes, respondiendo las características y montaje de las mismas a lo indicado en los apartados específicos. Para la fijación del elemento se dispondrán abrazaderas específicas en la tubería, junto a las válvulas señaladas, las cuales formarán un conjunto, desmontable, solidario con el filtro.

- OPERACIONES FINALES

La Empresa o Empresas Instaladoras dispondrán todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la Instalación de Protección Contra Incendios, así como para llevar a cabo su puesta en marcha.

Si fuese necesario, la Empresa Instaladora recabará la asistencia en obra del fabricante o empresa distribuidora de los equipos que lo precisen.

Una vez concluidos los trabajos ejecución de la Instalación de Protección Contra Incendios con arreglo a las especificaciones del Proyecto Constructivo de la Instalación y a los planos de montaje, la Empresa o Empresas Instaladoras, tras la aprobación previa del Contratista y la Dirección Facultativa, realizarán las pruebas finales de la instalación y su puesta en marcha.

Para la realización de las pruebas de puesta en marcha de la instalación deberán cumplirse los siguientes requisitos previos:

- Que los trabajos de ejecución de la Instalación hayan sido completamente finalizados y no existan anomalías críticas que afecten al comportamiento de los equipos y sistemas.
- Que no se estén llevando a cabo otros trabajos en las zonas donde se vayan a realizar las pruebas que puedan interferir en el proceso de puesta en marcha de la Instalación, ni en los resultados obtenidos o en la alteración posterior de los mismos.
- Que se encuentre disponible el suministro eléctrico definitivo necesario para llevar a cabo las pruebas. La realización de las pruebas está supeditada por tanto a la disponibilidad y operatividad en el momento preciso de las subestación eléctrica que proporcionan el suministro eléctrico en Media Tensión a los Centros de Transformación.

Por otro lado, se dispondrá de la documentación "as-built" de la Instalación, así como información puntual de los parámetros de funcionamiento previstos en el Proyecto para los distintos equipos y de las redes de distribución de agua y de aire.

Las pruebas finales y puesta en marcha se darán por finalizadas cuando se obtengan resultados satisfactorios en todos los casos en presencia de las partes implicadas. Las comprobaciones que se lleven a cabo y los resultados obtenidos se documentarán convenientemente y se aportará a su finalización junto con la documentación técnica de la Instalación y los Manuales de Mantenimiento y Operación.

El personal aportado por la Empresa Instaladora tendrá la capacitación suficiente para llevar a cabo las mencionadas tareas de acuerdo con lo especificado en los siguientes apartados y dentro del plazo establecido por el Contratista y la Dirección Facultativa.

El proceso a seguir será el siguiente:

A. ACTUACIONES PREVIAS.

Al concluir la ejecución de los trabajos de instalación y antes de proceder a las pruebas, la Empresa Instaladora limpiará convenientemente los equipos y tuberías, dejándolos en perfecto estado y condiciones de uso.

B. PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN.

1. Sistema de detección de Incendios.
  - a) Detectores de Incendio.

Se verificará que todos los detectores están operativos y que se activan al someterlos a unas condiciones que simulen un fuego, bien sea por humo, calor o llama, según el tipo de detector. Se verificará además que la central de detección de incendios recibe la señal correspondiente y, cuando los detectores sean direccionables, que se identifica adecuadamente el equipo activado. En los que dispongan de indicador de acción remoto, se comprobará que el piloto se enciende al activarse el detector.

Asimismo se comprobará que al retirar del zócalo la cabeza detectora se genera en la central de incendios una señal de avería.

b) Pulsadores de alarma.

c)

Se activarán manualmente todos los pulsadores de alarma, verificando que la central de incendios recibe la correspondiente señal.

d) Sub-centrales de detección.

En las sub-centrales de incendios se comprobarán los siguientes aspectos:

- Que tiene alimentación eléctrica de red, que dispone de baterías y que está operativa.
- Que todos los pilotos indicadores de estado, alarma o avería lucen.
- Que al activarse cualquier detector de incendio o pulsador de alarma, la sub- central indica el elemento o la zona correspondiente de forma inequívoca e inicia las secuencias previstas sobre las sirenas de alarma, la instalación de megafonía, los sistemas automáticos de extinción, los retenedores de puertas, las compuertas cortafuego o cualquier otro sistema o instalación, del sector de incendio asociado o del conjunto del edificio según corresponda de acuerdo con los planes de incendio preestablecidos.
- Que al interrumpirse el suministro eléctrico exterior la sub-central permanece operativa durante al menos 72 horas en estado de vigilancia.

e) Sirenas de alarma.

Se verificará que cuando la sub-central de incendios inicia las secuencias de alarma las sirenas entran en funcionamiento y se mantienen activas durante un tiempo de 30 minutos, aunque se interrumpa el suministro eléctrico exterior. Se comprobará asimismo que la señal de alarma es audible desde cualquier punto del sector de incendio correspondiente.

## 2. Sistema de extinción de incendios.

a) Sistema de abastecimiento de agua.

Se comprobarán los siguientes aspectos:

- Que existe suministro de agua exterior.
- Que el aljibe de acumulación de agua está lleno.

- Que las válvulas de llenado y vaciado del aljibe funcionan correctamente. Se simulará una avería en la válvula de llenado con el propósito de verificar la adecuación del rebosadero.
- Que el grupo de presión dispone de suministro eléctrico y que está operativo.
- Que el grupo de presión funciona correctamente, comprobando lo siguiente:
  - Presiones de arranque y parada de la bomba jockey.
  - Presiones de arranque de las bombas principales (no deben parar por la acción de un presostato, sino manualmente) y secuencia de funcionamiento global.
  - Curvas presión 1 caudal de las bombas principales, haciendo circular el caudal de agua por el "by-pass" de prueba.
  - Consumos eléctrico de las bombas principales.
  - Indicadores de acción, alarma y avería del cuadro de maniobra y protección.
  - Protecciones de los motores.
- Que las válvulas de corte abren y cierran correctamente.

Antes se verterá libremente agua por las válvulas de limpieza de la instalación para arrastrar los residuos de obra que hayan podido quedar en el interior de la red de tuberías.

b) Sistema de hidrantes exteriores.

Antes de iniciar las pruebas de puesta en marcha, la red de hidrantes exteriores se someterá a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, a una presión estática igual a la máxima de servicio, con un mínimo de 980 kPa, manteniendo dicha presión durante al menos 2 horas. En el transcurso de este periodo no deben aparecer fugas en la instalación.

Se procurará dividir la red en el mayor número de sectores que la instalación permita para efectuar pruebas individuales en cada uno de ellos.

c) Sistemas de Bocas de Incendio Equipadas (BIEs).

Antes de iniciar las pruebas funcionales de puesta en marcha, la red de BIEs se someterá a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica a la presión interior, según se establece en el Apartado 7 del Apéndice 1 del vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Se procurará dividir la red en el mayor número de sectores que la instalación permita para efectuar pruebas individuales en cada uno de ellos.

Las verificaciones a realizar con posterioridad serán las siguientes:

- ☐ Que los manómetros montados sobre las BIEs indican unas presiones coherentes con la disponible en el sistema de abastecimiento de agua.
- ☐ Que al abrir las válvulas de corte se vierte agua por las mangueras.
- ☐ Que al poner en servicio las dos BIEs hidráulicamente más desfavorables de un mismo ramal se obtienen los caudales de agua establecidos en la norma UNE-EN 671 Partes 1 y 2, en las condiciones de presión indicadas.

d) Sistema de rociadores automáticos de agua.

Las redes de tuberías se someterán a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica a la presión interior según el siguiente criterio:

- Redes húmedas: 15 bar o 1,5 veces la presión de servicio como mínimo, durante un tiempo no inferior a 2 horas. En estas condiciones no deben aparecer fugas ni rezumes de agua.
- Redes secas: se realizarán con aire a una presión de 2,5 bar como mínimo, durante un tiempo no inferior a 24 horas. Se admitirá una caída de presión de 0,15 bar como máximo.

Sobre el resto de los componentes de la instalación se efectuarán las siguientes comprobaciones:

- Funcionamiento de la alarma hidráulica (gong).
  - Transmisión remota de la señal de circulación de agua.
  - Accionamiento (apertura y cierre) de las válvulas de corte.
  - Funcionamiento del compresor y mantenimiento de la presión interior en redes secas.
  - Apertura automática de la válvula de inundación en redes secas cuando se detecta y confirma un incendio.
- e) Extintores portátiles. Se verificará que el indicador que incorpora cada extintor portátil se encuentra en la zona de operatividad.
- f) Sistemas de extinción automática por gas.

Se verificarán para todos los riesgos previstos los siguientes aspectos:

- Que la señal de extinción no se activa hasta que dos detectores o zonas han puesto de manifiesto y confirmado la existencia de un fuego, quedando entonces alimentada eléctricamente la bobina del mecanismo que produce el disparo.
- Que dicha bobina queda también alimentada cuando se actúa sobre un pulsador de disparo manual.
- Que se producen las maniobras, de cierre de compuertas cortafuegos, cierre de puertas RF con retenedores magnéticos, paro de climatizadores, alarmas de evacuación, etc. al producirse la señal o señales de detección tal como se haya previsto en el proyecto.
- Que el letrero o letreros indicadores de extinción disparada se encienden en los dos casos anteriores.
- Que al actuarse sobre el bloqueo de la extinción automática, ésta no se produce ante la señal o señales de detección previstas pero si al actuarse sobre un pulsador de disparo manual.

#### C. FORMACIÓN.

Una vez acabada la instalación, y comprobado por medio de pruebas su correcto funcionamiento, se impartirá un curso de formación, donde se explicará el funcionamiento de los sistemas y sus necesidades de mantenimiento.

#### D. LISTA DE REPUESTOS.



Al finalizar la instalación se hará llegar un lista con los repuestos recomendados por el instalador, para un correcto mantenimiento de esta, y con objeto de minimizar los tiempos que esta por averías pudiera estar fuera de servicio.

### **13. PROCEDIMIENTO TÉCNICO DE FIRMES**

#### **18.9 DEFINICIÓN Y ALCANCE**

El siguiente procedimiento de ejecución es de aplicación a las actividades de Firmes y Pavimentos.

#### **18.10 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto
- PG-3
- Norma NLT

#### **18.11 ZAHORRAS ARTIFICIALES**

##### **18.11.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **• PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO**

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del artículo 501.4.3 del PG 3.

##### **• PREPARACIÓN DEL MATERIAL**

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice, la humectación "in situ" con tráficos que no sea T0 ni T1.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/76, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

##### **• EXTENSIÓN DE LA TONGADA**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

- COMPACTACIÓN DE LA TONGADA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1. del PG 3.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

- TRAMO DE PRUEBA

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador supletorio o sustitutorio
- Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:
- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

#### 18.11.2 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

- DENSIDAD

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la Norma NLT 108/76, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

- TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Plano, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm) bajo calzadas con tráfico T0, T1 ó T2, ni de veinte milímetros (20 mm) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

### 18.11.3 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad de los materiales tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

## 18.12 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

### 18.12.1 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

Irà montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

- EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya acceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una homogénea repartición del árido.

### 18.12.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

- APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras. Este podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

### 18.12.3 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10º C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados (5º C) si la ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

### 18.13 RIEGOS DE ADHERENCIA

#### 18.13.1 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Irà montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles el equipo antes descrito, y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

#### 18.13.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, el de Prescripciones Técnicas Particulares, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieren impedir una correcta adherencia.

- APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las obras.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

### 18.13.3 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a cinco grados centígrados (5° C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estime necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión.

### 18.14 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

#### 18.14.1 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- CENTRAL DE FABRICACIÓN

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, para una producción igual o superior a 100 tm/h.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador- mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura

suficiente para evitar intercontaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento (+0,5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil (+0,3%).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

- ELEMENTOS DE TRANSPORTE

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las obras.

La forma y altura de la caja deberán ser tales, que durante el vertido en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

- EXTENDEDORAS

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las obras. La capacidad de su tolva, así como su potencia, será la adecuada para su tamaño.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasado de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

El ancho de extendido mínimo será de 3,50 m y el máximo de 7,40 m. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de 15 cm una de otra. En vías que se construyan sin mantenimiento de la circulación,

se recomienda evitar juntas longitudinales. En mezclas drenantes, se evitarán las juntas longitudinales que no estén en una limateza del pavimento.

- EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas drenantes este último será un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las obras, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

#### 18.14.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 micras; 320 micras; 160 micras; y 80 micras.
- La dosificación del ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- La densidad mínima a alcanzar. También deberán señalarse:
- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15°C).



- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Celsius (180°C), salvo en las centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Celsius (165°C).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación de ligante hidrocarbonado deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios marcados en relación con la dosificación de ligante hidrocarbonado que deberán tener en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos, y las características siguientes:

- En mezclas abiertas y drenantes:
  - Los huecos de la mezcla, determinada midiendo con un calibre las dimensiones de probetas preparadas según la Norma NLT-159/86, no deberán ser inferiores al 20%.
  - La pérdida por desgaste a 25+11C, según la norma NLT-352/86, no deberá rebasar el 25%, en masa.

En el caso de categorías de tráfico pesado T0 y T1, se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En mezclas abiertas y drenantes deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas.

- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente.

El Director de las obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer, en la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente, una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia; en el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las obras podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

- APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas tipo S-8 y S-12 el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). El Director de las obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

- FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

La carga de la tolvas de áridos en frío se realizará de forma que estén siempre llenas entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Con mezclas densas y semidensas la alimentación de la arena, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se acordará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; el tiro deberá regularse de forma que la cantidad y granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.

En las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en ella, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no deberá exceder de la fijada en la fórmula de trabajo.

- TRANSPORTE DE LA MEZCLA

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

- EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

A menos que el Director de las obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender en calzadas superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), se realizará la extensión con toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendidoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las obras, el empleo de máquinas extendidoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

- COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que alcance la densidad especificada.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

- JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Salvo en mezclas drenantes, se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, dejándolo romper suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

- TRAMO DE PRUEBAS

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

El Director de las obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras aprobará:

- En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, las correcciones necesarias. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos o permeámetros.

### 18.14.3 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

- GRANULOMETRÍA

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm: cuatro por ciento (+ 4%).
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 micras: tres por ciento (+ 3%).
- Tamiz UNE 80 micras: uno por ciento (+ 1%).

- DOSIFICACIÓN DE LIGANTE HIDROCARBONADO

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo serán del tres por mil (+ 0,3%), en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado para la capa de que se trate.

- DENSIDAD

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia:

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas abiertas y drenantes, los huecos de la mezcla no deberán diferir en más de dos (+ 2) puntos porcentuales.

- CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones. Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-

335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm); y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

- TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS

- DE COTA Y ANCHURA

En vías de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

- DE ESPESOR

El espesor de una capa no deberá ser inferior al ochenta por ciento (80%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Administración.

- DE REGULARIDAD SUPERFICIAL

La superficie acabada al ser comprobada con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NLT- 334/88 no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas fijadas en la tabla 3.

La regularidad superficial, medida por el coeficiente de viágrafo según la Norma NLT-332/87, no deberá exceder de los límites fijados en dicha tabla para cada tipo de capa de mezcla bituminosa.

- LIMITES DE LA IRREGULARIDAD SUPERFICIAL

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

#### 18.15 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5º C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8º C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

#### 20. PROCEDIMIENTO TÉCNICO SEÑALIZACIÓN

##### 19.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

El presente documento tiene por objeto establecer el control de calidad que se realizará en todo el proceso de ejecución de la señalización.

##### 19.2 NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN

PG-3 (Pliego General de Carreteras del MOP)

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto

### 19.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se seguirán durante el proceso de ejecución las indicaciones contenidas en el PG-3 (Pliego General de Carreteras del MOP) y de manera más detallada se cumplirá lo indicado en los planos de detalle del Proyecto.

Para la ejecución de los marcos viales, se comprobará la limpieza de la superficie previamente, se secará y no se aplicará la pintura con temperaturas > 40º.

Si una vez limpiada la superficie presentase defectos o huecos se corregirán antes de aplicar la pintura.

Una vez comprobado que la superficie a pintar carece de eflorescencias se procederá a su aplicación después de previamente haber efectuado un replanteo de los marcos.

Nunca se aplicará la pintura en días de fuerte viento (>25 Km./h) o con temperaturas <0º C.

Se protegerá la superficie aplicada durante al menos 24 horas después de la aplicación con el objeto de entrar el tráfico por dicha zona.

Se seguirán en todo momento las instrucciones de preparación y aplicación suministrados por el fabricante.

Madrid, Diciembre 2016

#### FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



RADIOTERAPIA DE PROTONES, S.L.

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS





**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**  
**SOLUCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL ESPACIO URBANIZADO**  
**C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI**

AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 28038. MADRID

**1.6.1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

JUNIO 2019



PROMOTOR      SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD  
ARQUITECTOS      FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU  
JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

## INDICE

### 1. MEMORIA

- 1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
- 1.2 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN
- 1.3 BOTIQUÍN E INSTALACIONES DE HIGIENE
- 1.4 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR
- 1.5 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- 1.7 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS
- 1.8 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN OBRA
- 1.9 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN
- 1.10 PREVISIONES E INFORMACIONES PARA PRESIVIBLES TRABAJOS POSTERIORES
- 1.11 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA OBRA

### 2. PLIEGO DE CONDICIONES

### 3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### 4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**  
**SOLUCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL ESPACIO URBANIZADO**  
**C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI**

AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 28038. MADRID

**1 MEMORIA**

JUNIO 2019



PROMOTOR	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

## 1. MEMORIA

### 1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

- PROMOTOR

El autor del encargo es **SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD** con CIF Q2801817D y domicilio en Calle San Martín de Porres, 6, 28035 Madrid.

- ARQUITECTO

La sociedad **ENERO ARQUITECTURA S.L.P** NIF: B 87140596 nº colegiado 70.775 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

Arquitecto FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU, nº colegiado 15.224 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

Arquitecto JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS, nº colegiado 13.276 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

- AUTOR DEL ESTUDIO básico DE SEGURIDAD Y SALUD

La sociedad **ENERO ARQUITECTURA S.L.P** NIF: B 87140596 nº colegiado 70.775 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

Arquitecto FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU, nº colegiado 15.224 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

Arquitecto JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS, nº colegiado 13.276 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

- AUTOR DEL PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

La sociedad **ENERO ARQUITECTURA S.L.P** NIF: B 87140596 nº colegiado 70.775 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

Arquitecto FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU, nº colegiado 15.224 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

Arquitecto JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS, nº colegiado 13.276 colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

- PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

La estimación de presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 321.582,98 € (**TRESCIENTOS VEINTIUN MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS**).

- PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución material del Estudio Básico Seguridad y Salud asciende a 6.178,96 € (**SEIS MIL CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS Y NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS**) equivalente aproximadamente al 2% del PEM.

- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución es de **3 meses**, a partir de la fecha del acta de replanteo.

- NÚMERO DE TRABAJADORES

La estimación de mano de obra en punta de ejecución es entre diez y quince trabajadores.

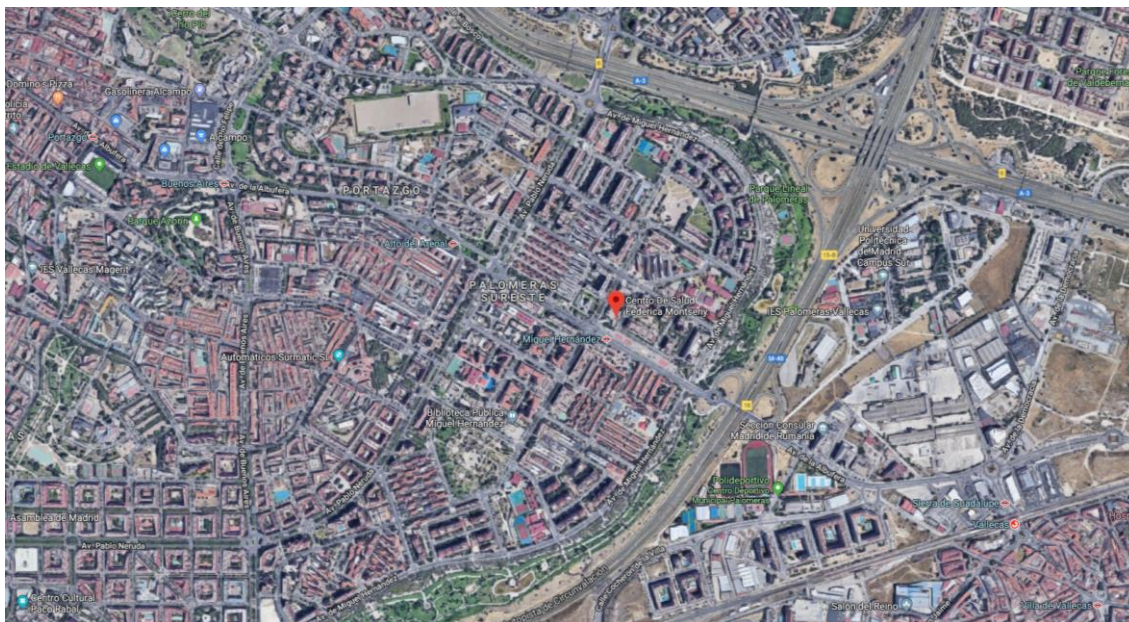
- LUGAR DEL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO EN CASO DE ACCIDENTE

El lugar donde se realizan las obras es un centro de salud, pudiéndose acudir al mismo en caso de accidente de obra en primera instancia. Si fuese necesario derivar a centro hospitalario, se toma como referencia el Hospital Universitario Infanta Leonor, situado en Gran Vía del Este 80, a 3,5 km del emplazamiento de las obras.

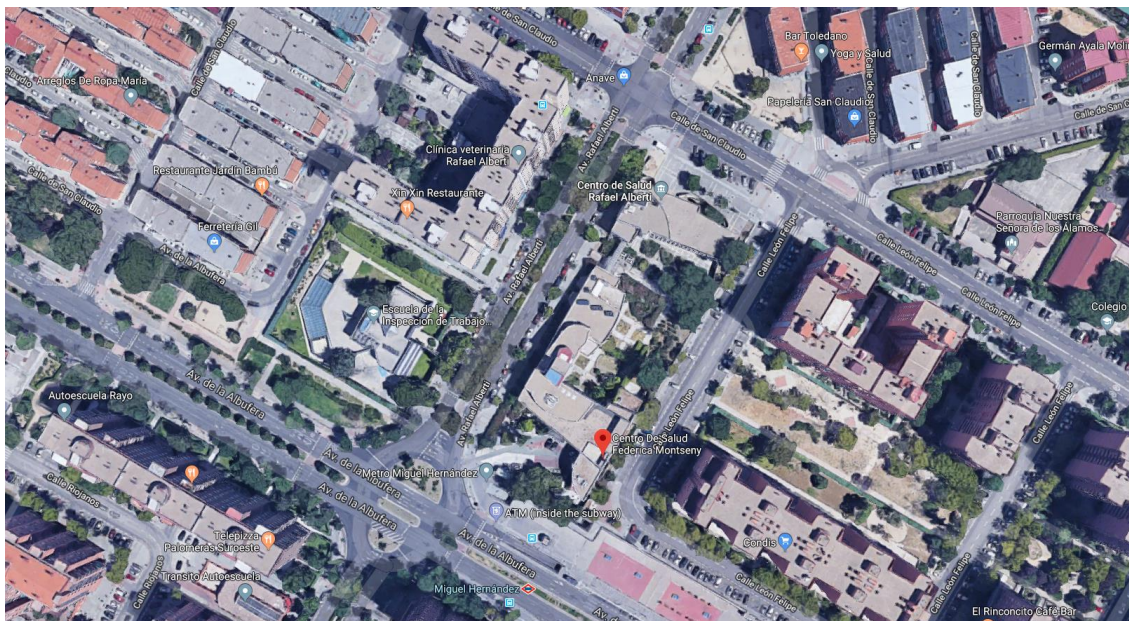


- **SITUACIÓN**

La edificación del CS de Federica Montseny, objeto del presente documento, se sitúa en la Avenida de la Albufera nº285 28038. El CS Rafael Alberti anexo se sitúa en la Calle San Claudio 154 28038, en Madrid. El área de intervención se sitúa en el espacio ajardinado comprendido entre los dos edificios. Dicha área cuenta con una superficie 1783,96 m2 y se configura mediante un aterramiento de varias plataformas ajardinadas que van compensando el desnivel que presenta la parcela.







## SITUACIÓN

- NECESIDADES A SATISFACER

Se recibe por parte de la propiedad la necesidad de llevar a cabo una intervención de solución de patologías del espacio urbanizado intermedio de los centros Federica Montseny y Rafal Alberti. Para ello se llevarán a cabo las obras definidas en el correspondiente Proyecto de Básico y de Ejecución, teniendo en cuenta las limitaciones que los centros requieren pues la actividad en ambos casos continuará su curso.

- OBJETO DEL ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores y usuarios.

Como aplicación del Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y, expresamente, el Real Decreto 555/1.986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 81/1.990, de 19 de enero.

Esta Orden indica en el apartado II.4 del Título II que la inspección en materia de seguridad y salud laboral, durante la realización de las obras, se regirá por lo establecido en la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 1627/1.997. De 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

- MAQUINARIA

A continuación, se relaciona la maquinaria a emplear en la obra, sin especificar el número de ellas, que estará en función del desarrollo de los trabajos:

- Herramientas manuales

- Martillo rompedor
- Pistola fija clavos
- Sierras circulares de mesa
- Taladro portátil
- Herramientas eléctricas portátiles
- Carretilla mecánica
- Camión de transporte de materiales
- Ascensores y montacargas de obra
- Equipo de soldadura

- MEDIOS AUXILIARES

A continuación, se relaciona los medios auxiliares a emplear en la obra, sin especificar el número de ellos, que estará en función del desarrollo de los trabajos:

- De elevación, carga, transporte y descarga de materiales
- Plataformas de trabajo
- Andamios
- Pasarelas
- Escaleras

Con respecto al acceso de materiales y retirada de escombros y residuos derivados de la ejecución, se designará un único punto, con acceso directo zona de entrada de mercancía. Para ello se limitará la zona con las correspondientes medidas de seguridad, dando acceso restringido a personal de obra y dirección de la misma.

La zona de acera utilizada para estos efectos se aislará y protegerá con vallas, permitiendo la circulación de peatones por el resto de la vía. La totalidad de las obras se realizará en horario laboral, cerrándose los accesos en todo momento o, limitándolos a casos extraordinarios.

El proceso de carga de escombros y descarga de materiales se realizará en todo momento, respetando la normativa Municipal, siendo el contratista el responsable de cualquier incumplimiento. Para una correcta gestión de los residuos se dispondrán en el exterior todos aquellos contenedores precisos.

## **1.2 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN**

- TRABAJOS PRELIMINARES

Antes del comienzo de la obra se deberá realizar el replanteo de la misma y solicitar los planos de los servicios que se van a ver afectados durante el proceso de ejecución. Dichos planos deben estar permanentemente en obra

- RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caída de personal al mismo nivel
- Caídas de objetos
- Proyección de partículas
- Ambiente de polvo en suspensión
- Golpes contra objetos

- PROTECCIONES COLECTIVAS

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales SNS-31 1: RIESGO DE CAIDAS A DISTINTO NIVEL, SNS-312: RIESGO DE CAIDAS A NIVEL, y SNS310: MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO.

En los accesos a la obra, se colocarán de forma bien visible las señales normalizadas: «PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA», «USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR» y «RIESGO DE CAIDA DE OBJETOS».

La obra debe quedar vallada en toda su extensión, disponiendo al nivel del primer forjado de una marquesina rígida en previsión de posibles alcances a transeúntes, de objetos desprendidos desde alturas superiores.

– EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados por el Ministerio de Trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, tales como mascarillas antipolvo, pantallas fácil anti-impactos, chalecos reflectantes, etc. Es preceptivo el empleo de mono de trabajo y cinturón de case A para la protección del trono.

- INSTALACION PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD

- RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Quemaduras por deflagración eléctrica
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel

- PROTECCIONES COLECTIVAS:

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe la acometida realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección a la intemperie, dotado de entrada y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura de resbalón, con llave de triángulo con posibilidad de poner un enclavamiento. Profundidad mínima del armario: 0,25m.

El cuadro general de mando y protección estará colocado a continuación del cuadro de acometida, y estará dotado de seccionador general de mando y corte automático onipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA.

El cuadro estará construido de forma que impida el contacto de los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios para alimentación de las máquinas-herramientas de obra, dotados de interruptor onipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencia de 30 mA. Las bases serán blindadas tipo CETAC y los cables manguera dispondrán asimismo de funda protectora aislante y resistente a la abrasión.

El circuito de iluminación portátil de obra dispondrá de un transformador a 24 V. e Del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios, protegido con interruptores magnetotérmicos de alta sensibilidad, circuito de toma de tierra y circuito de tensión de seguridad a 24 V., donde se conectarán las herramientas y la iluminación portátil (24 V.) respectivamente en los diferentes tajos. Estos serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000V.

Todos los cuadros eléctricos de obra tendrán colocada de forma bien visible la señal normalizada: «RIESGO ELECTRICO», dispondrán de una plataforma aislante en su base y no tendrán acceso directo a elementos bajo tensión.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico
- Guantes aislantes homologados



- Guantes de cabritilla con manga larga para retirar fusibles y trabajos de precisión en inmediatez de elementos bajo tensión
- Comprobador de tensión
- Herramientas manuales homologadas, dieléctricas
- Pantalla facial de policarbonato
- Gafas protección arco eléctrico 3 DIN
- Botas aislantes

- ALBAÑILERIA

- RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caída de personas
- Caída de materiales
- Lesiones oculares
- Afecciones de la piel

- PROTECCIONES COLECTIVAS

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Por encima de los 2 m. todo andamio debe estar provisto de barandilla de 0,90 m. de altura y rodapié de 0,20 m.

El acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes en el suelo y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 m. el nivel del andamio.

En paramentos de más de 4 m. de altura a nivel del suelo se acotará el área de trabajo y se colocará la señal SNS-307: RIESGO DE CAIDA DE OBJETOS, quedando terminantemente prohibido el paso por debajo del andamio.

Siempre que sea indispensable montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio para los operarios utilizar el cinturón de seguridad, o alternatively dotar al andamio de sólidas barandillas.

Las características de seguridad que deben reunir los andamios para la realización de estas tareas serán las siguientes:

- a) Debe disponerse de los andamios necesarios para que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- b) Hasta 3 m. de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.
- c) Por encima de 3 m. y hasta 6 m., máxima altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- d) Todos los tablonos que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por lías, y no deben volar más de 0,20 m.
- e) La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados por el Ministerio de Trabajo.

Para el manejo de mortero es aconsejable la utilización de guantes de goma o crema protectora para las manos.

El acarreo manual de material cerámico, se realizará con guantes anticorte de látex rugoso.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

- ACABADOS

- RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Golpes de objetos

- Heridas en las manos
- Quemaduras
- Intoxicación
- Heridas en extremidades
- Caída de personas
- Caída de materiales
- Electrocuciiones
- Partículas en ojos

— **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y debidamente señalizados todos aquellos elementos que puedan suponer un riesgo para la salud.

En caso de ejecutarse al mismo tiempo distintas faenas, se indicará y señalizará debidamente la zona de actuación de cada uno, evitando riesgos en cada una de ellas.

— **PROTECCIONES PERSONALES:**

Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados por el Ministerio de Trabajo, así como todos aquellos otros elementos de protección que sean necesarios, dotando a los trabajadores de los mismos.

### **1.3 BOTIQUÍN E INSTALACIONES DE HIGIENE**

**BOTIQUIN:**

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora. Éste estará en los vestuarios del equipo de trabajo, señalizado y protegido, en lo que sea posible del polvo.

**INSTALACIONES DE HIGIENE:**

Se dispondrá de espacio en la obra donde la constructora tendrá sus diferentes servicios de mesas y asientos y zona de higiene asociada. Se colocarán un recipiente para basuras por módulo.

### **1.4 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

La designación del Coordinador en materia de seguridad y salud por parte de la propiedad no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo 111 del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

### **1.5 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

## **1.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del Estudio Básico de seguridad y salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

## **1.7 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo. y la cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

## **1.8 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

#### 1. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

1.1. Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

1.2. Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

#### 2. CAÍDAS DE OBJETOS

2.1. Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

2.3. Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

#### 3. CAÍDAS DE ALTURA

3.1. Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

3.2. En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

3.3. Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

#### 4. INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

4.1. Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado,

4.2. Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados-
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

4.3. Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

- 4.4. Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- 4.3. Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
- 4.5. Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.
5. **INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**
  - 5.1. Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

## **1.9 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACION**

### **LEGISLACIÓN GENERAL**

- Fecha de entrada en vigor: 11/08/1983, Fecha de adopción: 22/06/1981, Sesión de la Conferencia:67, Ratificado por España el 26/07/1985
- Directiva del Consejo de 12 de junio de 1989 relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo (89/391/CEE)
- Constitución Española (Art. 40 y 129)
- Aprobación del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo (B.O.E. 29-3-95)
- Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, modificada por las Leyes 50/1998, de 30 de noviembre y 39/1999, de 5 de noviembre y Real Decreto legislativo 5/2000, de 4 de agosto)
- Modificada desde el 14 de diciembre de 2003 por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre
- Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (Real Decreto 171/2004, de 30 de enero)
- Reglamento de los servicios de prevención (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, modificado por el Real Decreto 780/1998, de 30 de abril)
- Desarrollo del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretenden desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de la autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades Normativas en materia de prevención de riesgos laborales (Orden de 27 de junio de 1997)
- Real Decreto 780/98, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción(BOE 127, de 29 de marzo de 2006)

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999, 5 febrero)
- Autorización previa de apertura de centro de trabajo o reanudación de la actividad (Real Decreto ley 1/1986, de 14 de marzo). Suprime el requisito de la previa autorización previsto en el artículo 187.1 del Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social, aprobado por Decreto 2065/1974, de 30 de mayo.
- Requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo, dictada en desarrollo del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo (Orden de 26 de mayo de 1988, modificada por Orden de 29 de abril de 1999)
- Modelo oficial para la comunicación de apertura o reanudación de la actividad en los centros de trabajo ubicados en la Comunidad de Madrid (Orden 222/2001, de 8 de noviembre)
- Impreso oficial de Comunicación de Apertura de centro de trabajo o Reanudación de la actividad. Este formulario puede ser cumplimentado electrónicamente e impreso para su entrega oficial.
- Resolución 18/2/98, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social B.O.E. núm. 51 del sábado 28 de febrero de 1998
- Decreto 126/97, de 9 de octubre, por el que se establece la obligación del depósito y registro de las actas de designación de delegados de Prevención
- Modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimentación y tramitación (Orden de 16 de diciembre de 1987)
- Nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre)
- Utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre (Resolución de 26 de noviembre de 2002)
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro

## OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- Convenio 62 OIT relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre)
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción. *Esta Guía proporciona criterios y recomendaciones que pueden facilitar a las empresas, responsables de prevención, Coordinadores de Seguridad, etc., la interpretación técnica y aplicación del Real Decreto 1627/1997.*
- Modelo de aviso previo preceptivo para las obras de construcción en la Comunidad de Madrid, incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (ORDEN 2027/2002, de 24 de mayo). Deroega la Orden 5518/1999, de 6 de septiembre, que establecía el modelo de aviso previo preceptivo para las obras de construcción.
- Impreso oficial de Aviso previo preceptivo para las obras de construcción en la Comunidad de Madrid. Este formulario puede ser cumplimentado electrónicamente e impreso para su entrega oficial presentándose en el Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo o en cualquier Oficina de Registro de la Comunidad de Madrid, de la Administración Central o Ayuntamiento que han firmado convenio a tal efecto (Ventanilla única). Si se dispone de un Certificado digital (Firma electrónica) el envío puede realizarse por vía telemática.
- Creación del Registro, el fichero manual y el fichero automatizado de datos de carácter personal de técnicos competentes para desarrollar funciones de coordinador en materia de seguridad y salud en las obras de Construcción de la Comunidad de Madrid (DECRETO 33/1999, de 25 de febrero)

- Traspaso a la Comunidad de Madrid de la gestión realizada por el Instituto Nacional de Empleo en el ámbito del trabajo, el empleo y la formación (Real Decreto 30/2000, de 14 de enero)
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles (Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio)
- Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970)
- Reglamento de Seguridad en el Trabajo (Orden de 31 de enero de 1940)
- Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción, en la Comunidad de Madrid (Orden 2988/1998, de 30 de junio)
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril). Aplicables al sector de la construcción por remisión del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril)
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001, 8 junio)
- Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico.
- Reglamento General de normas básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/1985, de 2 de abril)

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Directiva 89/656/CEE del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual Tercera directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo)
- Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual.
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre y modificaciones posteriores)
- Guía orientativa para la selección y utilización de Protectores auditivos.
- Guía orientativa para la selección y utilización de Protectores respiratorios.
- Guía orientativa para la selección y utilización de Calzado de uso profesional.
- Guía orientativa para la selección y utilización de Protectores oculares y faciales.
- Guía orientativa para la selección y utilización de Cascos de seguridad.
- Guía orientativa para la selección y utilización de Guantes de protección.
- Guía orientativa para la selección y utilización de Ropa de protección.
- Guía orientativa para la selección y utilización de Equipos de protección contra caídas de altura.
- Guía orientativa para la selección y utilización de Chalecos salvavidas y equipos auxiliares.
- Limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (Real Decreto 1406/1989, de 10 noviembre, y modificaciones posteriores)

- Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo y modificaciones posteriores)
- Orden PRE/1244/2006, por la que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (BOE 101, de 28 de abril 2006)
- Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero)

#### **EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA**

- Convenio 119 OIT relativo a la protección de la maquinaria
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio)
  - Modificación al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre)
  - Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Utilización de los Equipos de trabajo. Primera parte.
- Disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de junio, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva 91/368/CEE del Consejo, de 20 de junio, y se fijan los requisitos esenciales correspondientes de seguridad y salud (Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero)
- Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones (Real Decreto 836/2003, de 27 de junio) Deroga la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2», aprobada por Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 28 de junio de 1988, y sus modificaciones.
- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 836/2003, de 27 de junio
- Normas para determinar la responsabilidad, puesta en servicio y accidentes de las grúas torre desmontables para obras, así como las actuaciones a seguir en la tramitación de estos expedientes, en la Comunidad de Madrid (ORDEN 2243/1997, de 28 de julio)
  - Adecuación de los carnés de operadores de grúa torre otorgados en aplicación de la Orden 7881/1998, de 20 de noviembre, a los carnés regulados en el Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, así como la acreditación de la experiencia de los profesionales que no posean dicho carné o el carné de operador de grúa móvil autopropulsada establecido en el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio (Orden 11745/2003) Deroga la Orden 7881/1998, de 20 de noviembre, en todo aquello que se oponga a lo dispuesto en la presente Orden.
  - Requisitos para la obtención del carné de operador de grúas, en la Comunidad de Madrid (ORDEN 7881/1998, de 20 de noviembre). Derogada por Orden 7881/1998, de 20 de noviembre.
  - Medidas complementarias a la normativa de regulación de los carnés de operador de grúas, en la Comunidad de Madrid (ORDEN 7219/1999, de 11 de octubre). Amplia hasta el 31 de diciembre de 2000 la posibilidad de ejercer la actividad de gruísta sin estar en posesión del preceptivo carné de operador de grúas.
  - Normas adicionales a la regulación de los carnés de operador de grúas torre, en la Comunidad de Madrid (ORDEN 13232/2000, de 29 de diciembre). Amplia hasta el 31 de diciembre de 2001 la posibilidad de ejercer la actividad de gruísta sin estar en posesión del preceptivo carné de operador de grúas.

#### **AMBIENTES PELIGROSOS**



- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (Real Decreto 374/2001, de 6 de abril)
  - Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos.
  - Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos adoptados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) para el año 2003.
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo; modificado el Anexo II por Orden de 25 de marzo de 1998, para adaptarlo al progreso técnico)
  - Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos.
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, modificado por los Reales Decretos 1124/2000, de 16 de junio y 349/2003, de 21 de marzo)
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el trabajo (Real Decreto 681/2003, de 12 de junio)
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo)
  - Normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto (Orden de 7 de enero de 1987, modificado por Orden de 26 de julio de 1993)
  - Tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto (Resolución de 8 de septiembre de 1987)
  - Modelo de Libro Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajo con Riesgo de Amianto (Orden de 22 de diciembre de 1987)
  - Regulación de la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto (Resolución de 20 de febrero de 1989)
  - Modificación del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, y de sus normas complementarias, y Trasposición a la legislación española la Directiva del Consejo 91/382/CEE, de 25 junio (Orden de 26 de julio de 1993)
- Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero)
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (BOE nº 86, de 11 de abril de 2006). Este Decreto entra en vigor a partir del 11 de septiembre de 2006
- Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada (Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo)
  - INSTRUCCIÓN de 31 de mayo de 2001, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-01 por la que se define el formato y contenido del documento individual de seguimiento radiológico (carné radiológico) regulado en el Real Decreto 413/1997.
- Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE núm. 178, de 26 de julio (Real Decreto 783/2001, de 6 de julio)
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo)

- Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre)

#### **1.10 PREVISIONES E INFORMACIONES PARA PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES**

1.-RELACION DE PREVISIBLE TRABAJOS POSTERIORES

2.-RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN RECOGER

3.-PREVISIONES TÉCNICAS PARA SU CONTROL Y REDUCCIÓN

4.-INFORMACIONES ÚTILES PARA EL USUARIO

Proyecto Básico y de Ejecución Para Solución De Patologías Del Espacio Urbanizado En C.S. Federica Montseny Y C.S. Rafael Alberti, tomando en sí la consideración de la tecnología a emplear para su construcción, en cada una de las unidades estudiadas, a desarrollar durante la ejecución de la obra de la Fundación Jiménez Díaz de Madrid.

El Estudio Básico de Seguridad recoge las propuestas y condiciones de calidad para la seguridad de los trabajadores.

En todo caso los riesgos aquí analizados, se resuelven con la aplicación de medidas colectivas de protección necesarias, los equipos de protección individual y señalización oportunos para la neutralización o reducción a las categorías de riesgo trivial, riesgo tolerable o riesgo moderado, según el caso, porque se entienden controladas sobre el papel por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de Seguridad y Salud.

Cabe resaltar la recomendación de incluir en el Plan de Seguridad y Salud lo siguiente:

*En consecuencia, parece importante comprobar que en el estudio de seguridad se especifique que deberá constar en el plan de seguridad cómo la empresa, desde su servicio de prevención, tiene previsto realizar la comprobación de las condiciones de seguridad en la obra, en qué soporte documental dejará constancia de tales comprobaciones y cuáles van a ser las actuaciones previstas ante la detección de un incumplimiento de aquellas condiciones.*

MADRID, JUNIO 2019

FIRMADO

ARQUITECTOS:

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



**Gerencia Asistencial  
de Atención Primaria**

SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**  
**SOLUCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL ESPACIO URBANIZADO**  
**C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI**

AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 28038. MADRID

**2 PLIEGO**

JUNIO 2019



**Gerencia Asistencial  
de Atención Primaria**

PROMOTOR

SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES

### 2.A. CONDICIONES GENERALES

#### 2.A.1. DE LA PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD

##### 2.A.1.1. ORDENACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

##### 2.A.1.1.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra, por el empresario, estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

##### 2.A.1.1.2. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, siendo, por tanto, responsabilidad del empresario, quien deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El empresario deberá reflejar documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva, dando conocimiento y traslado de dicha documentación, entre otros, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con carácter previo al inicio de las obras, para su aprobación.

El empresario, en base a la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, planificará la acción preventiva. El empresario deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el (momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

##### 2.A.1.1.3. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El empresario principal adoptará las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Cuando en la obra desarrollen simultáneamente actividades dos o más empresas, vinculadas o no entre sí contractualmente, tendrán el deber de colaborar en la aplicación de las prescripciones y criterios contenidos en este Pliego, conjunta y separadamente. A tal fin, deberán establecerse entre estas empresas, y bajo la responsabilidad de la principal, los mecanismos necesarios de coordinación en cuanto a la seguridad y salud se refiere.

El empresario deberá comprobar que los subcontratistas o empresas con las que ellos contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud en el trabajo. La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

## 2.A.1.2. ORGANIGRAMA FUNCIONAL

### 2.A.1.2.1. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

El empresario, en los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, deberá disponer de los servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos.

El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el empresario directamente o mediante concierto. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores.
- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

### 2.A.1.2.2. LOS REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes, contarán con una especial formación y conocimiento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

El empresario deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reiterará con la periodicidad necesaria.

### 2.A.1.2.3. VIGILANTE Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con 50 o más trabajadores. Estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el empresario o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.

En las empresas no obligadas a constituir Comités de S.H. y que ocupen a 5 o más trabajadores, el empresario designará un vigilante de Seguridad, cuyo nombramiento deberá recaer en la persona más cualificada en materia de Seguridad y Salud

#### 2.A.1.2.4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD, TÉCNICOS Y MANDOS INTERMEDIOS

El empresario deberá nombrar, entre el personal técnico adscrito a la obra, al representante de seguridad que coordinará la ejecución del Plan de Seguridad y Salud y será su representante e interlocutor ante el responsable del seguimiento y control del mismo, en el supuesto de no ejercitar por sí mismo tales funciones de manera permanente y continuada.

Antes del inicio de la obra, el empresario habrá de dar conocimiento al responsable del seguimiento y control del Plan de quien asumirá los cometidos mencionados, así como de las sustituciones provisionales o definitivas del mismo, caso que se produzcan.

La persona asignada para ello deberá estar especializada en prevención de riesgos profesionales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El resto de los técnicos, mandos intermedios, encargados y capataces adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el empresario deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma, dando conocimiento, por escrito, de ello al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud

#### 2.A.1.2.5. COORDINACIÓN DE LOS DISTINTOS ÓRGANOS ESPECIALIZADOS

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad y salud del conjunto de la obra.

El empresario de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El empresario principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

#### 2.A.1.3. NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

##### 2.A.1.3.1. TOMA DE DECISIONES

Es el contratista al que le corresponde la puesta en práctica de todas las medidas de seguridad y su cumplimiento, así como la toma de decisiones a nivel preventivo.

##### 2.A.1.3.2. EVALUACIÓN CONTINUA DE LOS RIESGOS

Por parte del empresario principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados. Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el empresario deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsible y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

#### 2.A.1.3.3. CONTROLES PERIÓDICOS

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaren indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el empresario deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengan exigidos por las normas en vigor.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

#### 2.A.1.3.4. ADECUACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y ADOPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el empresario la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y requiriese al empresario para la adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el empresario vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.

#### 2.A.1.3.5. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

También pueden paralizar la obra el Director de Obra y el Director de Ejecución de Obra, en caso de riesgo grave e inminente para los trabajadores de la obra y/o en cualquier tipo de tajo.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo, así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente con la aprobación del Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá

pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

#### 2.A.1.3.6. REGISTRO Y COMUNICACIÓN DE DATOS E INCIDENCIAS

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad y Salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el empresario principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de Seguridad y Salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del empresario, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

#### 2.A.1.3.7. COLABORACIÓN CON EL COORDINADOR DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El empresario deberá proporcionar al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia, y lo hará acompañar en sus visitas a la obra por quien ostente su representación o delegación en la materia.

El empresario se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El empresario habrá de posibilitar que el Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes. Del resultado de las visitas a obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

#### 2.A.1.4. REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL INTERNO

Las reuniones de seguimiento y control interno de la seguridad y salud de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad y salud de la obra.



En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, cuando se hubiese constituido, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar, en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

De no ser preceptiva la constitución del citado Comité, se llevarán a cabo reuniones que persigan los objetivos reseñados y en las que participarán representantes de los trabajadores, según se trate, y los responsables técnicos de la seguridad de la empresa, así como las personas referidas anteriormente que sean solicitadas por aquéllos. Corresponden al empresario o sus representantes la organización y programación de esas reuniones, caso de no venir reguladas por las disposiciones vigentes.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por quienes estén facultados para ello.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía. Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. Se remitirá una copia al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud. Este requisito será indispensable para que, por parte del mismo profesional pueda darse conformidad al abono de las partidas correspondientes del Presupuesto. El empresario o su representante vienen obligados a proporcionar, además, al técnico mencionado cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.

Se llevará, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan. Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el empresario principal deberá promover, además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

## 2.A.2. DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN

### 2.A.2.1. ACCIONES FORMATIVAS

#### 2.A.2.1.1. NORMAS GENERALES

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Con independencia de la formación impartida directamente a cuenta del empresario o sus representantes, en cumplimiento de lo estipulado anteriormente, se emplearán, además, y como mínimo, las horas que se consideran en el presupuesto para formación de los trabajadores en la misma obra y dentro de la jornada laboral o fuera de ésta, considerando el tiempo empleado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan deberán asistir, también, los trabajadores de los subcontratistas.

#### 2.A.2.1.2. CONTENIDO DE LAS ACCIONES DE FORMACIÓN

A) A nivel de mandos intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:

- Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
- Normativa sobre Seguridad y Salud.
- Factores técnicos y humanos.
- Elección adecuada de métodos de trabajo para atenuar los monótonos y repetitivos.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Salud laboral.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Organización de la Seguridad y Salud de la obra.
- Responsabilidades.
- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

B) A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:

- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud
- Causas y consecuencias de los accidentes.
- Normas de S. y S. (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
- Salud laboral.
- Obligaciones y derechos.

C) A nivel de representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, el contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:

- Investigación de los accidentes y partes de accidentes.
- Estadística de la siniestralidad.
- Inspecciones de seguridad.
- Legislación sobre Seguridad y Salud.
- Responsabilidades.
- Coordinación con otros órganos especializados.

#### 2.A.2.1.3. ORGANIZACIÓN DE LA ACCIÓN FORMATIVA

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad y salud sean los más aconsejables en cada caso.

Se utilizarán los medios didácticos más apropiados, tales como: transparencias, diapositivas, videos, etc. En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el empresario se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

Debe deducirse que, como mínimo, se cubrirán las horas que se derivan de las obligaciones referidas en los apartados anteriores.

#### 2.A.2.1.4. JUSTIFICACIONES PARA EL ABONO

Será requisito necesario para el abono de las partidas correspondientes, previstas en el presupuesto, que se justifiquen debidamente por el empresario principal de la obra las horas impartidas en formación del personal adscrito a la obra, de acuerdo con las condiciones establecidas en este Pliego y a la programación fijada en el Plan.

Para ello será precisa la pertinente acreditación documental conformada por los representantes legítimos de los trabajadores en materia de seguridad y Salud.

#### 2.A.2.2. INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECIFICAS

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del empresario o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El empresario habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

#### 2.A.2.3. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

El empresario o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del medio-ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuestos.
- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el empresario, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.
- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.
- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el empresario o sus representantes en la obra, sobre:

- Obligaciones y derechos del empresario y de los trabajadores.
- Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.
- Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.
- Organigrama funcional del personal de seguridad y salud de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.
- Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.
- Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se le suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El empresario deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra. En la oficina de obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de las normas señaladas, para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El empresario o sus representantes deberán proporcionar al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El empresario deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El empresario deberá publicar mediante cartel indicador, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad y salud de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

### 2.A.3. ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA

#### 2.A.3.1. SERVICIOS ASISTENCIALES

##### 2.A.3.1.1. PRESTACIONES GENERALES

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

##### 2.A.3.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

##### 2.A.3.1.3. ACCIDENTES

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes, así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

#### 2.A.3.2. MEDICINA PREVENTIVA

##### 2.A.3.2.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el empresario, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios. De acuerdo con lo establecido por este Pliego, por las disposiciones vigentes en el momento de realizar la obra y por el Convenio Colectivo Provincial, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse la programación de reconocimientos médicos a efectuar durante el curso de la obra, en base a las previsiones de trabajadores que hayan de concurrir en la misma, con indicación de: número, servicios médicos donde se llevarán a cabo, frecuencia, tipo y finalidad, planteamiento, duración y seguimiento.

Será preceptivo, como requisito previo para el abono de las previsiones económicas recogidas a tal efecto en el Estudio de Seguridad y Salud, que el empresario justifique al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la realización de los reconocimientos médicos previstos en el Plan, mediante las acreditaciones correspondientes.

#### 2.A.3.2.2. VACUNACIONES

El empresario deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

#### 2.A.3.3. BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimientos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimientos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: -Agua oxigenada. Alcohol de 96°. -Tintura de yodo. Mercurocromo. -Amoniaco. Dediles de goma. Linitul. -Tablillas. Gasa estéril. Algodón hidrófilo. Vendas. Esparadrapo. -Torniquetes. Tijeras.
- Material quirúrgico: Bolsas de goma para agua o hielo. Guantes esterilizados. -Jeringuillas desechables. Agujas para inyectables desechables. -Termómetro clínico. Pinzas.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Antihemorrágicos y antialérgicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo, requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, material de cura y quirúrgico, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

#### 2.A.3.4. NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el empresario deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente. Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios deberán exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra. En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de Seguridad y Salud deberá recoger de forma detallada las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

## 2.A.4. MEDIDAS DE EMERGENCIA

### 2.A.4.1. MEDIDAS GENERALES Y PLANIFICACIÓN

El empresario deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia. Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas. En el Plan Salud deberá establecerse la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados. En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

### 2.A.4.2. VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes. Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.



Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de seguridad de suficiente intensidad. Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

#### 2.A.4.3. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

##### 2.A.4.3.1. DISPOSICIONES GENERALES

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

##### 2.A.4.3.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

**USO DEL AGUA:** Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

**EXTINTORES PORTÁTILES:** En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

**PROHIBICIONES:** En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

##### 2.A.4.3.3. OTRAS ACTUACIONES

El empresario deberá prever, de acuerdo con lo fijado en el Estudio de Seguridad y Salud en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos, estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.



## **2.B. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

### 2.B.1. LOCALES Y SERVICIOS DE SALUD Y BIENESTAR

#### 2.B.1.1. GENERALIDADES

##### 2.B.1.1.1. EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Estudio o por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

En el Plan de Seguridad y Salud deberán quedar fijados de forma detallada y en función del programa de trabajos, personal y dispositivos de toda índole previstos por la empresa los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerados como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes. Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

##### 2.B.1.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, las fijadas en los distintos documentos del Estudio de Seguridad y Salud y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

##### 2.B.1.1.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

##### 2.B.1.1.4. CONDICIONES HIGIÉNICAS, DE CONFORT Y MANTENIMIENTO

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización. Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico. Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación. Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias; bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada. No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto. Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiendo los diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

#### 2.B.1.1.5. DOTACIONES

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego. Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado. Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias. Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

#### 2.B.1.1.2. VESTUARIOS Y ASEOS

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m<sup>2</sup> por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m. Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales.

Cuando las circunstancias lo exijan, en casos de sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc., la ropa de trabajo deberá poderse guardar independientemente de la ropa de calle y de los efectos personales. Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción de esa cifra, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción.

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil. Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa. A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso. Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

#### 2.B.1.1.3. DUCHAS

Se instalará una ducha de agua, fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra, con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimientos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan. En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

#### 2.B.1.1.4. RETRETES

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de uno por cada 25 trabajadores o fracción. Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados

y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

#### 2.B.1.5. COMEDORES

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos. La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m. Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios. Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios. Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida. Se mantendrán en buen estado de limpieza.

#### 2.B.1.6. COCINAS

La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m. La captación de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración, si fuese necesario. Los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados y herméticos hasta su evacuación, manteniéndose en todo momento en condiciones de limpieza absoluta.

Los alimentos se conservarán en lugar y a la temperatura adecuada. Quedará prohibido el almacenaje de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas convenientes. Se dispondrá de agua potable para la condimentación de las comidas. Se utilizarán fogones o cocinas de butano o eléctricas.

### 2.B.2. DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

#### 2.B.2.1. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

La planificación de la obra deberá tener en cuenta la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de ejecución, entre los distintos servicios de la empresa principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratantes.

Las medidas preventivas que se recojan en el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse en base a las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y a los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

A tales efectos, será preceptivo que en el Plan de Seguridad y Salud se incluya un diagrama de barras donde habrán de reflejarse:

- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos previos o preparatorios al inicio de la ejecución de la obra, con desglose de las distintas actividades que comprenden.
- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos y actividades relativos a la ejecución de la obra.
- En función de las previsiones anteriores, fechas de inicio y terminación de la ejecución de las distintas unidades de seguridad y salud y de puesta a disposición para ser utilizados, en el caso de las protecciones personales, así como tiempos de permanencia y fechas de retirada del tajo o de la obra.

Asimismo, se acompañará al programa reseñado justificación del mismo con indicación expresa, entre otras cosas, de:

- Maquinarias, equipos e instalaciones accesorias a disponer en la obra, especificando características, emplazamiento y tiempo de permanencia en obra.
- Número de trabajadores previstos para cada trabajo o actividad y simultaneidades de mano de obra como consecuencia de los solapes de distintas actividades.

Cuando durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la empresa, la programación inicialmente prevista, habrá de ponerse en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

## 2.B.2.2. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

### 2.B.2.2.1. CONDICIONES GENERALES

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio.

A tales efectos, el empresario deberá comunicar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la adopción de las medidas preventivas, a fin de que él pueda efectuar las comprobaciones pertinentes con carácter previo a la autorización del inicio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el empresario tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

### 2.B.2.2.2. INFORMACIÓN PREVIA

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el empresario deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas.

A tales efectos, recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbres o impedimentos de redes de instalaciones y servicios u otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.
- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

#### 2.B.2.2.3. INSPECCIONES Y RECONOCIMIENTOS

Con anterioridad al inicio de cualquier trabajo preliminar a la ejecución de la obra, se deberá proceder a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el proyecto de ejecución y en el Estudio de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. Habrán de llevarse a cabo, entre otros, las inspecciones y reconocimientos relativos principalmente a:

- Estado del solar o edificio, según se trate, y en especial de aquellas partes que requieran un tratamiento previo para garantizar las condiciones de seguridad y salud necesarias de los trabajadores.
- Estado de las construcciones colindantes o medianeras, en su caso, a los efectos de evaluar los riesgos que puedan causarse a los trabajadores o a terceros.
- Servidumbres, obstáculos o impedimentos aparentes y su incidencia en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.
- Accesos a la obra de personas, vehículos, maquinarias, etc.
- Redes de instalaciones y su posible interferencia con la ejecución de la obra.
- Espacios y zonas disponibles para descargar, acopios, instalaciones y maquinarias.
- Topografía real del solar y su entorno colindante, accidentes del terreno, perfiles, talud natural, etc.

#### 2.B.2.2.4. SERVICIOS AFECTADOS. IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el solar o estén próximas a él e interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.

Habrà de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

#### 2.B.2.2.5. ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de aquéllas o su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.

Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 %, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.

Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

### 2.B.3. DE LAS MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

#### 2.B.3.1. GENERALIDADES

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)
- Después de realizada cualquier unidad de obra:
- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

#### 2.B.3.2. LUGARES DE TRABAJO

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

#### 2.B.3.3. PUESTOS DE TRABAJO

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

Dentro de lo posible, la superficie del puesto de trabajo deberá preverse de tal manera que el personal disponga de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Si no se pudiera respetar este criterio por razones inherentes al puesto de trabajo, el trabajador deberá poder disponer de otro espacio libre suficiente en las proximidades de su puesto de trabajo.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

La jornada laboral deberá estar en función del puesto de trabajo y habrá de ser adecuada a las características del trabajador, a las condiciones físico-ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.
- Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.
- No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.
- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.
- No puedan resbalar o caer.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.

Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

#### 2.B.3.4. ZONAS DE ESPECIAL RIESGO

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc., deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

#### 2.B.3.5. ZONAS DE TRANSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales y elementos deberán estar previstas en función del número potencial de usuarios y del tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier **otra causa, ofrezcan** peligro deberán disponer de pasos o



pasarelas formadas por tablonces de un ancho mínimo de 60 cms., u otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cms., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cms. de altura y rodapiés de 20 cms., también de altura.

Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se tendrá un especial cuidado en no cargar los pisos o forjados recién contruidos con materiales, aparatos o, en general, cualquier carga que pueda provocar su hundimiento.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos los practicados en los pisos de la obra y que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos u otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Las escaleras que pongan en comunicación las distintas plantas o pisos de la obra deberán salvar, cada una, sólo la altura entre dos pisos inmediatos. Podrán ser de fábrica, metálicas o de madera, siempre que reúnan las condiciones suficientes de resistencia, amplitud y seguridad y estarán debidamente protegidos los lados abiertos.

Cuando sean escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras. Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo. Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre descansillos o rellanos de igual anchura a la de aquéllos. Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

#### 2.B.3.6. TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión. Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

En las grandes fugas o escapes de gases producidos por accidentes o roturas de las instalaciones, máquinas, envases o útiles, se adoptarán las siguientes precauciones:

- Los trabajadores evacuarán el local o recinto ordenadamente y con la máxima rapidez.
- Se aislará el peligro para evitar su propagación.
- Se atacará el peligro por los medios más eficaces.

En las dependencias, locales, recintos o lugares de la obra donde se manipulen, almacenen, produzcan o empleen sustancias que originen riesgos específicos se indicará el peligro potencial con caracteres llamativos y las instrucciones a seguir para evitar accidentes o atenuar sus efectos.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica. Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias. En los recintos de la obra donde se fabriquen, depositen o manipulen sustancias pulvígenas perniciosas para los trabajadores se eliminarán las mismas por el procedimiento más eficaz y se dotará a los trabajadores expuestos a tal riesgo de máscaras respiratorias y protección de la cabeza, ojos y partes desnudas de la piel.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

#### 2.B.3.7. PRODUCTOS, MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

Los productos, materiales y sustancias químicas de utilización en el trabajo que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados de forma que identifiquen claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento, manipulación o utilización conlleven.

Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones sobre su forma correcta de utilización, las medidas preventivas adicionales que deben tomarse y los riesgos que conllevan tanto su normal uso como su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean los originales y que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre la materia. Estas consideraciones se harán extensivas al etiquetado de los envases. Los envases de capacidad inferior o igual a un litro y que contengan sustancias líquidas muy tóxicas, tóxicas o corrosivas, deberán llevar una indicación de peligro detectable.

#### 2.B.3.8. ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural. Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos, lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia.

Se deberá graduar la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa. Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoque, focos u otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

Se evitarán los contrastes fuertes de luz y sombras para poder apreciar los objetos en sus tres dimensiones, prohibiéndose el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Los locales, lugares de trabajo y zonas de tránsito en que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán disponer de una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

#### 2.B.3.9. RUIDOS Y VIBRACIONES

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

El control de los ruidos agresivos en los lugares de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóbiles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

#### 2.B.3.10. ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

#### 2.B.3.11. EVACUACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS

Deberá planificarse de forma adecuada la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones.

La evacuación o eliminación de residuos se realizará bien directamente, previa desinfección y desratización en su caso, o por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados. Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

#### 2.B.3.12. VERTIDO Y RETIRADA DE ESCOMBROS

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, descuidadamente, pase bajo las mismas. Si se utilizan los huecos de patio o de ascensor para tal operación, ello será de manera exclusiva, dejándose bien señalizada la prohibición del paso. Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente. Caso de que los lugares por donde deban tirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o apantallamientos. Otra solución alternativa puede ser la de dejar pequeños huecos en la parte inferior de los cerramientos. Cuando la operación se realice desde varias plantas de altura, será preferible la utilización de conductos o "trompas de elefante", las cuales se fijarán debidamente a cada forjado y tendrán su extremo inferior algo inclinado, con intento de reducir, en lo posible, la velocidad de caída de los materiales.

#### 2.B.3.13. EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y tener en cuenta las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de la utilización y disponibilidad de los equipos de protección habrán de llevarse a cabo las verificaciones oportunas al objeto de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Deberá proporcionarse a los trabajadores la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

#### 2.B.3.14. EQUIPOS DE TRABAJO

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores. Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, empleo, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

#### 2.B.3.15. VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las presiones físicas impuestas a los trabajadores, deberá disponerse, en todo momento, de aire sano en cantidad suficiente. En caso de utilizar una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento. En los lugares y locales de trabajo y sus anexos se mantendrán, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor o frío, humedad o sequía y los olores desagradables.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera. Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles nocivos de contaminación física, química o biológica. A tal efecto deberán acondicionarse los puestos de trabajo.

En ningún caso el anhídrido carbónico o ambiental podrá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. En los lugares de trabajo cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire varias veces por hora, no inferior a 6 veces para trabajos sedentarios ni a 10 veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15 metros por minuto con temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos.

La temperatura durante el tiempo de trabajo deberá ser adecuada al organismo humano, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las condiciones del puesto de trabajo. En los lugares de trabajo donde los trabajadores estén expuestos a altas y bajas temperaturas, serán evitadas las variaciones bruscas por el medio más eficaz. Se prohíbe emplear braseros y sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o de explosión.

Todos los trabajadores habrán de estar debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor y contra cualquier influencia climática que pudiera comprometer su seguridad o su salud. Cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, esos puestos deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que estén protegidos de las inclemencias del tiempo.

Cuando las condiciones climáticas y meteorológicas sean adversas y ello pueda ser causa de riesgos adicionales para la salud y la seguridad de los trabajadores, habrán de suspenderse, si es preciso, los trabajos afectados, hasta tanto se restablezcan las condiciones normales. En los trabajos que hayan de realizarse en locales o lugares con extremado frío o calor, se limitará la permanencia de los operarios estableciendo, en su caso, los turnos adecuados o se interrumpirán las actividades si fuese necesario.

#### 2.B.3.16. IZADO DE CARGAS

##### 2.B.3.16.1. CONDICIONES PREVIAS

**ÁREA DE TRABAJO:** Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

**IZADO DE MATERIALES SUELTOS:** Para el izado a las distintas plantas de la obra de materiales sueltos, tales como bovedillas, tejas, ladrillos, etc., se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse.

En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

**IZADO DE PAQUETES DE LADRILLOS:** Los paquetes de ladrillos con envoltura plastificada no podrán izarse directamente, sin apoyarse previamente sobre palets de madera o metálicos y deberán atarse, además, con flejes o elementos similares, que eviten su vuelco.

**CARGA DE MATERIALES DE DESARROLLO LONGITUDINAL:** Para la elevación de puntales, tablones, viguetas,... y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

**ELEVACIÓN DE HORMIGÓN:** Para elevación de pastas (morteros, hormigones,...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

##### 2.B.3.16.2. CONDICIONES DURANTE LOS TRABAJOS

En cada planta se dispondrán viseras en voladizo para facilitar la recogida de cargas. Estas viseras, en plantas sucesivas, se colocarán alternadas para evitar interferencias de unas con otras. En el Plan de Seguridad y Salud deberán figurar sus ubicaciones. Los operarios que deban recoger las cargas en cada planta deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida

complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones. El grúa se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Este extremo se recoge en otro apartado de este Pliego. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos.

#### 2.B.3.16.3. CONDICIONES POSTERIORES A LOS TRABAJOS

No se dejarán materiales sueltos en los bordes de los forjados salvo que se adopten medidas concretas que eviten los vuelcos o caídas de los materiales al vacío.

#### 2.B.3.17. PROTECCIÓN DE HUECOS

##### 2.B.3.17.1. VERTICALES

Los lados abiertos de paredes (fachadas, patios, ascensores,...) estarán protegidos mediante cualquiera de estos sistemas: Como medidas alternativas podrán utilizarse:

- Barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 15 cm., también de altura. Se cubrirá el hueco intermedio por otra barra o listón intermedio.
- Mallazos de 90 cm. de altura, fijados a elementos resistentes de la obra: Forjados y paredes o pilares.
- Tabicados provisionales de 90 cm. de altura mínima.

La resistencia de estos dispositivos deberá ser suficiente para resistir una carga de 150 Kg/ml.

##### 2.B.3.17.2. HORIZONTALES

En aquellas zonas en que existan huecos de forjados y circulación de personas deberá adoptarse cualquiera de las siguientes soluciones alternativas:

- En tablados colocados de manera que no se puedan deslizar y cubran la totalidad del hueco.
- Barandillas constituidas por pasamanos a 90 cm. de altura, rodapiés de 15 cm. de altura y una barra o listón intermedio que cubra el hueco existente entre ambos. Estas barandillas, que se fijarán mediante puntales o soportes sujetos al forjado, deberán ser capaces de resistir cargas equivalentes a 150 Kg.
- Mallazos con las barras sujetas al forjado desde el momento del hormigonado. Esta protección sólo se podrá utilizar para evitar caídas de personas.

#### 2.B.4. DE LOS LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

##### 2.B.4.1. GENERALIDADES

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan a continuación.

##### 2.B.4.2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen. Se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que los locales puedan soportar o suspender y queda prohibido sobrecargar los pisos y plantas de las edificaciones.

##### 2.B.4.3. EMPLAZAMIENTO

La ubicación de los locales deberá quedar reflejada en el Plan de Seguridad y Salud. Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles. Siempre que sea posible, los locales muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes.

#### 2.B.4.4. SUPERFICIE Y CUBICACION

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tres metros de altura de suelo a techo.
- Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.
- Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente. Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

#### 2.B.4.5. SUELOS, TECHOS Y PAREDES

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%.

Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

#### 2.B.4.6. PASILLOS, SEPARACIONES Y ZONAS LIBRES

Los pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metro de ancho para los secundarios. La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

Alrededor de cualquier máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes dentro del área serán de material incombustible. Todo lugar por dónde deban circular o en el que deban permanecer los trabajadores estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a esta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menor altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

#### 2.B.4.7. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES INFLAMABLES

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Sólo podrán almacenarse materiales inflamables en los locales y con los límites cuantitativos señalados por los Reglamentos Técnicos vigentes. Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos completamente aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materiales inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

### 2.B.5. DE LAS INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRAS

#### 2.B.5.1. GENERALIDADES

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.



Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

#### 2.B.5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

##### 2.B.5.2.1. PERSONAL INSTALADOR

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 KW podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

##### 2.B.5.2.2. UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevado del terreno al menos 25 cts., para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

##### 2.B.5.2.3. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

Los distintos elementos de todos los cuadros -principal y secundarios o auxiliares se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos. En el cuadro principal -o de origen de la instalación se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: 30 mA
- Para la instalación de fuerza: 300 mA

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga. El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: A.P.S.
- Contra la penetración de líquidos: I.P.S.
- Contra impactos o daños mecánicos: L.P.S.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica. Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe



para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección. Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte onnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte onnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

#### 2.B.5.2.4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será, en obras o emplazamientos húmedos: *Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 800 e Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 80.*

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039. Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas. En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 m.m.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 m.m.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 m.m.
- En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m<sup>2</sup>.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados. El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

#### 2.B.5.2.5. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 m. como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

#### 2.B.5.2.6. LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

#### 2.B.5.2.7. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos. Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto. Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

#### 2.B.5.2.8. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad. Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

#### 2.B.5.2.6. Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

#### 2.B.5.2.7. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto. Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

#### 2.B.5.2.8. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad. Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

#### 2.B.5.3. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE

##### 2.B.5.3.1. CONDICIONES GENERALES

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios. Todos los puntos de suministro se señalarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior. Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

El Plan de Seguridad recogerá el número y lugar de su ubicación. En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

#### 2.B.6. DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

##### 2.B.6.1. GENERALIDADES

##### 2.B.6.1.1. CONDICIONES PREVIAS DE SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros. Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las

personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. No podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado. En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

#### 2.B.6.1.2. SEÑALIZACIONES

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

#### 2.B.6.1.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos. Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

#### 2.B.6.1.4. INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

- Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 kg.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.
- Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible. Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

#### 2.B.6.1.5. CONDICIONES NECESARIAS PARA SU UTILIZACIÓN

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo. Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas. Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- Deberán ser de construcción sólida,
- No deberán ocasionar riesgos adicionales,
- No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,
- Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa,
- No. deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados. Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

#### 2.B.6.1.6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo. Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

#### 2.B.6.2. MAQUINAS Y EQUIPOS

##### 2.B.6.2.1. CONDICIONES GENERALES

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada. Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción. La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se harán por otras de igual origen o, en su caso,

de demostrada y garantizada compatibilidad. Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Éstos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento. Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.

#### 2.B.6.2.2. DE TRANSPORTE HORIZONTAL

- CARRETILLA MECÁNICA (DUMPER)

##### MÁQUINA

El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de tipo de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

##### MANIPULACIÓN

El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra. Para girar la manivela del arranque manual, se cogerá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás de la mano. Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo. Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa. Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico clase N, con barbuquejo, y cinturón antivibratorio.

Es obligatorio en la conducción del dumpers no exceder la velocidad de 20 km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra. Cualquier anomalía observada en el manejo del dumpers se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible, y si representa un riesgo grave de accidente se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.

Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato. Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si ésta no está configurada y autorizada para ello.

Las zonas por donde circulen estos vehículos no presentarán grandes irregularidades en su superficie. No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos.

El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelcos. Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.



Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del dumpers. Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto a peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe.

Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor. Nunca será abandonado un dumper en marcha. Si el motivo por el que se incurre en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado.

El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación. Para circular la máquina por vía pública estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.

#### MANTENIMIENTO

Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado de materias adheridas con agua. Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado. No se deberán realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas. Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenido en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado. Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

- CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV. Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los aspectos generales de las máquinas.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuere más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de gálibo permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5 %.

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente. Los materiales sueltos o disgregados deberán ir cubiertos de manera que se evite su derrame durante el transporte.

- CAMIÓN HORMIGONERA

Son de aplicación aquí las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales. El llenado de la cuba deberá ser aquél que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso. Los operarios que manejen la canaleta en la operación de vertido desde el exterior de una excavación evitarán, en lo posible, estar situados a una distancia de su borde inferior a 60 cm.

Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos-hormigonera a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación en profundidad, sin ningún medio de protección. En caso de ser necesaria una aproximación mayor será necesaria la entibación de la zona afectada. Se dispondrán topes sólidos de acercamiento para el vertido de hormigón sobre zanjas, pozos o excavaciones en general que guarden la distancia de seguridad de acercamiento.



### 2.B.6.2.3. DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

- GRUA DE PEQUEÑO BRAZO (WINCHE )

#### MÁQUINA

El anclaje o contrapeso de su base estará de acuerdo con la capacidad de carga mayorada de la máquina. El anclaje se realizará a elementos resistentes de la estructura del edificio, procurando, cuando éstos sean elementos lineales, que se realice, al menos, sobre dos de ellos.

Cuando se trate de contrapesos se hará con materiales cuya disposición y composición aseguren la estabilidad del sistema. Queda prohibida la utilización de materiales susceptibles de modificaciones en su composición o que sean de fácil retirada, de modo que puedan alterar el equilibrio del sistema.

Los elementos de izada y carga estarán en buen estado. Poseerán automáticos de corte para finales de recorrido de marcha. Los órganos móviles estarán protegidos mediante carcasas. Su instalación eléctrica, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión, tendrá puesta a tierra. Con relación a la capacidad de carga se prohíbe lo siguiente:

- Elevar carga con peso superior al indicado como máximo en la placa de características de la máquina.
- Elevar a personas.
- Intentar elevar cargas enclavadas o enganchadas sólidamente por su base.

Antes del inicio de la jornada se revisará:

- Red de alimentación eléctrica.
- Disyuntor.
- Anclado de base o contrapeso.

Cualquier anomalía deberá ser corregida de inmediato. Deberá poseer barandilla en el lado contrario a la recepción de la carga, es decir protegiendo al operario.

#### MANIPULACIÓN

Sólo deberán manejar este tipo de máquinas quienes estén específicamente cualificados para ello y que, a ser posible, no desempeñarán otro tipo de trabajo simultáneamente. Se prohibirá el empleo para este tipo de trabajo de personas que sufran de vértigo.

La persona encargada de su manipulación hará uso obligatorio del cinturón de seguridad de sujeción, anclado a un punto independiente de la estructura de la máquina y que sea sólido y fijo de la obra. La longitud de la cuerda de anclado no debe permitir la salida del operario de su plataforma de apoyo.

Antes de proceder a la izada de materiales, serán ordenadas las cargas y limpiadas de materias adheridas que puedan caer. Queda prohibido permanecer bajo la zona de influencia de la máquina durante la operación de izada o bajada.

El operario que manipula la máquina no debe abandonarla con la carga suspendida. Para manipular en cualquier órgano interior será necesario que la máquina esté parada y la corriente eléctrica cortada.

#### MANTENIMIENTO

Se realizarán revisiones periódicas, según el manual de uso de la máquina. Deberá limpiarse diariamente de materias adheridas. Las reparaciones de tipo eléctrico se harán sin tensión y por personal cualificado.

### 2.B.6.2.4. PARA DEMOLICIONES

- COMPRESOR

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha con apertura de carcasa, la ejecutarán con los auriculares de protección puestos. Antes de la puesta en marcha del compresor se fijará su posición mediante calzos.

La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de un compresor de obra, se fija en un círculo de 4 m. de radio. Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m. Se desecharán las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. Los empalmes de mangueras se realizarán por medio de racores especiales. Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.

- **MARTILLO NEUMÁTICO**

Con carácter previo a los trabajos se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información, o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.

Debe realizarse periódicamente, durante la jornada, el relevo de operarios que realicen trabajos con martillos neumáticos. Los operarios que realicen frecuentemente este tipo de trabajos pasarán reconocimiento médico mensual. Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores del mismo y de los riesgos que de ello se derivan. Deberán hacer uso de auriculares de protección y cinturón antivibratorio.

#### 2.B.6.2.6. DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- **HORMIGONERA**

##### MÁQUINA

El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no esté situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamiento. Estará protegido contra el agua y el polvo.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, piñones, etc., estarán protegidos, cubiertos por carcasas. Si la hormigonera es autocargable, las guías de elevación de la cuba de llenado serán protegidas lateralmente, mediante bandas de malla que hagan inaccesible el contacto con los órganos rodantes que se deslizan por las guías.

Las hormigoneras no se situarán a menos de tres metros del borde de excavación, para evitar su posible caída al fondo. Se establecerá un entablado de 2 x 2 m. para superficie de apoyo del operario, al objeto de reservarlo de humedades e irregularidades del suelo. Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y movimientos descontrolados. Para las hormigoneras con motor alimentado por combustible líquido, se tendrá en cuenta su inflamabilidad, con prohibición de fumar en su cercanía. Cuando sean de alimentación eléctrica, deberán cumplir con las medidas de seguridad contra contactos eléctricos, según la normativa vigente.

##### MANIPULACIÓN

Los trabajadores que manipulen esta máquina deberán estar autorizados e instruidos en su uso y ser conocedores de los riesgos de su funcionamiento, carga y limpieza. Nunca deberá accederse al interior de la cuba con ésta en marcha, ni directamente ni por medio de herramientas. La ropa de trabajo del personal a pie de hormigonera será la adecuada y carecerá de elementos sueltos que puedan ser atrapados. Los operarios usarán guantes de PVC y botas impermeables que les aislen de la humedad y del contacto con los materiales agresivos. No se tocarán los órganos eléctricos con las manos húmedas, ni estando sobre suelo mojado.

##### MANTENIMIENTO

Al terminar el trabajo se limpiará de las materias adheridas con agua al chorro. No se golpeará la máquina para librarla de materias adheridas. Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se realizarán a máquina parada y desconectada de la corriente eléctrica.

- **VIBRADOR**

##### MÁQUINA

Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee. El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas. En los vibradores por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.

##### Manipulación

El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes. Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto, se hará uso correcto del cinturón de seguridad de caída homologado. El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma, de caña alta y suelas antideslizantes. Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.

#### MANTENIMIENTO

Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

- ENDEREZADORA, CORTADORA Y LABRADORA DE FERRALLA

#### GENERALIDADES

Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de ferralla alisando, compactando y drenando, en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento. Habrán de tenerse en cuenta los radios de barrido de las barras de acero en las distintas operaciones de este proceso. Una vez labrada la ferralla, existirá el espacio para depositarla y disponerla para operaciones posteriores de transporte a su punto de utilización.

#### MÁQUINA

La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección. Las partes metálicas de las máquinas eléctricas estarán conectadas al sistema de puesta a tierra. Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.

#### MANEJO

El personal para su manejo estará preparado para ello. No se utilizarán guantes de protección en las zonas próximas a elementos móviles de éstas máquinas, tales como platos, tetones, prensos, cortadores, etc.

#### MANTENIMIENTO

Antes del inicio de la jornada se revisarán las condiciones generales de las máquinas, conexiones eléctricas y de puesta a tierra, colocación de tetones de doblado, existencia de restos de material de ferralla de operaciones anteriores, etc. Se realizarán operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento al menos mensualmente.

#### 2.B.6.2.7. PARA OFICIOS VARIOS

- SIERRA DE DISCO SOBRE MESA

#### MÁQUINA

Los discos de corte tendrán las dimensiones indicadas por el fabricante de la máquina y su material y dureza corresponderán a las características de las piezas a cortar. El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubredisco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.

Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable, así como son recomendables otras protecciones tales como: guías en longitud, empujadores frontales, laterales, etc. En los discos de corte para madera se vigilarán los dientes y su estructura para evitar que se produzca una fuerza de atracción de la pieza trabajada hacia el disco.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, etc., que presenten riesgo de atrapamiento accidental estarán protegidos mediante carcasas. El pulsador de puesta en marcha estará situado en zona cercana al punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.

La instalación eléctrica de alimentación y la propia de la máquina cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su estado será y se mantendrá en buenas condiciones de uso. La máquina dispondrá de protección contra contacto eléctrico indirecto, mediante puesta a tierra de su parte metálica en combinación con interruptor diferencial dispuesto en el cuadro de alimentación. Para trabajos con disco abrasivo, la máquina dispondrá de un sistema humidificador o de extracción de polvo.

## MANIPULACIÓN

El operario que maneje la máquina deberá ser cualificado para ello y será, a ser posible, fijo para este trabajo. Bajo ningún concepto el operario que maneje la máquina eliminará, para el corte de materiales, la protección de seguridad de disco. Se revisará la madera que deba ser cortada antes del corte, quitando las puntas y otros elementos que puedan ocasionar riesgos. Se observarán los nudos saltados y repelos de la madera antes de proceder a su corte. El operario deberá hacer uso correcto de las protecciones individuales homologadas, tales como: mascarilla antipolvo, gafas contra impactos, etc.

## MANTENIMIENTO

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se harán a máquina parada y desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado. La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente. Se comprobará, una vez efectuada cualquier operación de mantenimiento o reparación, que todas las protecciones de seguridad están colocadas en su lugar correspondiente y cumplen con su finalidad.

- EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO

## GENERALIDADES

Todos los componentes deberán estar en buenas condiciones de uso y mantenimiento.

Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario inspeccionar el lugar y prever la caída de chispas que puedan dar lugar a incendio sobre los materiales, sobre las personas o sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

## GRUPO TRANSFORMADOR

La alimentación de los grupos de soldadura se hará a través de cuadro de distribución, cuyas condiciones estarán adecuadas a lo exigido por la normativa vigente. Los bornes para conexiones de los aparatos deben ser diferentes para que no exista confusión al colocar los cables de cada uno de ellos y estar convenientemente cubiertos por cubrebornos para hacerlos inaccesibles, incluso a contactos accidentales. En el circuito de alimentación debe existir un borne para la toma de tierra a la carcasa y a las partes que normalmente no están bajo tensión. El cable de soldadura debe encerrar un conductor a la clavija de puesta a tierra de la toma de corriente. La tensión de utilización no será superior a 50 v. y la tensión en vacío no superará los 90 v. para corriente alterna y los 150 v. en el caso de continua.

## CABLES DE ALIMENTACIÓN

Deben ser de sección y calidad adecuada para no sufrir sobrecalentamiento. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal no inferior a 1.000 v. Los empalmes se realizarán de forma que se garantice la continuidad y aislamiento del cable. Nunca deberán dejarse partes activas de los cables al descubierto. Los cables deberán mantener al máximo su flexibilidad de origen. Los que presenten rigidez serán sustituidos.

## PINZAS, PORTAELECTRODOS

La superficie exterior del portaelectrodo y de su mandíbula estará aislada. La pinza deberá corresponder al tipo de electrodo para evitar sobrecalentamientos. Debe sujetar fuertemente los electrodos sin exigir un esfuerzo continuo al soldador. Serán lo más ligeras posible y de fácil manejo. Su fijación con el cable debe establecer un buen contacto.

## ELECTRODOS

Deberán ser los adecuados al tipo de trabajo y prestaciones que se deseen alcanzar de la soldadura.

## MANIPULACIÓN

Es obligatorio para el operario que realice trabajos de soldadura el uso correcto de los medios de protección individual (pantallas, guantes, mandiles, calzado, polainas, etc.), homologados en su caso. Esta norma también es de aplicación al personal auxiliar afectado.

El operario y personal auxiliar en trabajos de soldadura no deberán trabajar con la ropa manchada de grasa en forma importante. Antes del inicio de los trabajos se revisará el conexionado en bornes, las pinzas portaelectrodos, la continuidad y el aislamiento de mangueras.

Queda prohibido el cambio de electrodo en las condiciones siguientes: a mano desnuda, con guantes húmedos y, sobre suelo, conductor mojado. No se introducirá el portaelectrodo caliente en agua para su enfriamiento. El electrodo no deberá contactar con la piel ni con la ropa húmeda que cubra el cuerpo del trabajador.

Los trabajos de soldadura no deberán ser realizados a una distancia menor de 1,50 m. de materiales combustibles y de 6,00 m. de productos inflamables. No se deberán realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión que contengan o hayan contenido líquidos o gases no inertes. No se deberán utilizar, como apoyo de piezas a soldar, recipientes, bidones, latas y otros envases, que hayan contenido pinturas o líquidos inflamables.

Caso de ser necesario soldar cualquier desperfecto o accesorio a un depósito que haya contenido producto combustible, tales como gasolina, pintura, disolvente, etc., habrán de tomarse, al menos, las siguientes medidas de seguridad:

- Llenar y vaciar el depósito con agua tantas veces como sea necesario, para eliminar toda traza de combustible.
- Si por las características del combustible se presume una disolución, aunque sea mínima, del combustible en el agua, el depósito se llenará y vaciará varias veces con agua; se insuflará en él gas inerte (nitrógeno, anhídrido carbónico, etc.), de tal modo que ocupe todo el volumen del interior del depósito, manteniendo el aporte de dicho gas de forma continua y, una vez concluido este proceso, se efectuará la soldadura utilizando el operario, para realizar este trabajo, equipo de respiración autónoma.

No se deberá soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones. No se deberá mover el grupo o cambiar de intensidad sin haber sido desconectado previamente. Se tendrá cuidado de no tocar las zonas calientes de reciente soldadura. Para realizar el picado de soldadura se utilizarán gafas de seguridad contra impactos. Las escorias y chispas de soldadura y picado no deberán caer sobre personas o materiales que, por ello, puedan verse dañados.

- EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y CORTE

#### GENERALIDADES

Todos los componentes del equipo estarán en perfectas condiciones de uso y mantenimiento. Antes de iniciar el trabajo de soldadura se asegurará que no existen condiciones de riesgo de incendio ni de explosión.

#### BOTELLAS

Las botellas de acetileno y oxígeno deberán utilizarse siempre en posición vertical o ligeramente inclinadas, y dispuestas sobre carro portador. En su manipulación no se dejarán caer ni se expondrán a choques violentos y no deberán servir de rodillos o soporte. No se situarán expuestas a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor.

Las botellas de oxígeno no se manipularán con manos o guantes grasientos y no se empleará grasa o aceite en los accesorios que puedan entrar en contacto con el oxígeno. La ropa de los operarios no estará manchada de grasa de forma importante.

La llave de apertura y cierre de botella deberá estar protegida por un capuchón metálico roscado. Esta caperuza no se deberá quitar más que en el momento de utilizar el gas, debiéndose colocar nuevamente después de agotado el contenido, para su posterior manipulación y transporte.

Para el distintivo de su contenido, la ojiva de la botella va pintada en blanco para el oxígeno y en marrón para el acetileno. El oxígeno del equipo de soldadura no se empleará para fin distinto. La válvula de las botellas se manipulará con la llave especial para ello. Para detectar fugas de los gases deberá utilizarse siempre agua jabonosa, nunca la llama.

Si en invierno llegara a helarse la salida de las botellas, nunca se utilizará la llama para calentarla, sino que se realizará mediante agua o trapos calientes. Debe procurarse que las botellas no entren en contacto con conductores eléctricos, aun cuando éstos estén aislados.

Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical, al menos 12 horas, antes de utilizar su contenido. La cantidad máxima de acetileno que debe extraerse de una botella es de 800 a 1.000 litros por hora. Tratándose de mayores cantidades deben emplearse simultáneamente dos o más botellas.

Nunca deberá utilizarse el equipo de soldadura acetilénica y oxicorte en lugares con ambiente inflamable o combustible.

Cuando se haya de cortar el suministro de las botellas del equipo, se hará primero el corte del oxígeno y después el del acetileno. Nunca se admitirá una botella de acetileno con presión superior a 15 Kg./cm<sup>2</sup>. Cuando se termine una botella se indicará con tiza la palabra "vacía" y se colocará la caperuza de protección. Si una botella sufre un golpe o caída y seguidamente ha de utilizarse, existe el riesgo de explosión, lo cual requiere la verificación previa antes de su uso.

Queda prohibido el fumar durante el manejo de botellas. Para realizar soldadura o corte en un depósito que haya contenido combustible se actuará de igual modo al indicado en el apartado de soldadura eléctrica por arco.

#### MANORREDUCTORES

Se utilizarán en la botella de oxígeno y en la de acetileno, con el fin de garantizar un aporte de gas uniforme al soplete a la presión adecuada. Estará equipado con un manómetro de alta presión (contenido) y otro de baja presión (trabajo). El manorreductor es un aparato delicado, al que hay que evitar darle golpes. Para comprobar su funcionamiento o repararlo, siempre se hará por personal especializado. Si tiene fuga, representa un grave riesgo y debe ser de inmediato reparado. Si el escape es continuo, lo detectará el manómetro de baja presión. Deberá, entonces, cerrarse la válvula de la botella y proceder a desmontar para la reparación.

#### MANGUERAS Y CONEXIONES

Los gases llegan al soplete por conductos de caucho, con color distintivo, rojo para el acetileno y azul para el oxígeno. Las conexiones de mangueras llevan la indicación OXY para el oxígeno y ACET para el acetileno.

#### PULIDORA DE SOLERÍA

Se prestará especial atención a los siguientes aspectos:

- El cuadro eléctrico en el que se conecte la máquina deberá disponer de protección diferencial de alta sensibilidad (30 m.A.) y ,además, dispondrá de toma de tierra.
- A ser posible, las tomas de corriente se dispondrán fuera de la zona de trabajo, para evitar los problemas de los encharcamientos. Caso de que esto no fuera factible, el grado de protección de las tomas contra la penetración de líquidos será 1.P. 5, como mínimo.
- Los operarios deberán utilizar botas impermeables al agua.

- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

#### GENERALIDADES

Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable. Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquellas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta. El conexionado eléctrico se hará a base de enchufe mediante clavija, nunca directamente con el cableado al desnudo.

Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.

- DESBARBADORA

#### MANIPULACIÓN

Sólo debe ser utilizada para efectuar operaciones de desbarbado o similares, pero nunca como herramienta de corte, salvo que se adopten las siguientes medidas:

- Transformarla en tronzo fija, para lo que se haría necesario el uso de un soporte especial, diseñado por el fabricante para ello.
- Disco del tipo y diámetro que recomiende el fabricante para cada trabajo en concreto.
- Uso de platos de fijación del disco, para dificultar su rotura.
- No retirar, en ningún caso, la carcasa protectora.

Si la zona no está suficientemente ventilada, el operario deberá usar protecciones de las vías respiratorias (mascarillas autofiltrantes o filtros de tipo mecánico con su correspondiente adaptador facial) y gafas de seguridad con montura y oculares contra impactos.

- PISTOLA IMPULSADORA FIJA-CLAVOS

#### MANIPULACIÓN

Se seguirán cuidadosamente las instrucciones del fabricante, especialmente en lo referente a:

- Normas a seguir cuando el cartucho no haya hecho explosión tras un disparo.
- Uso de protectores-base para cada caso concreto.
- Elección de cartucho y tipo de clavos para cada material-base en el que clavar. Para ello se comprobará, previamente, el citado material base y su espesor.

No debe usarse en recintos en los que pueda haber vapores explosivos o inflamables. No se efectuarán fijaciones a menos de 10 cm. del borde de elementos de hormigón o fábricas sin reforzar. Cuando el operario no la utilice, tendrá siempre la herramienta con el cañón hacia abajo. El operario utilizará gafas con montura y oculares contra impactos y aquellas otras que sean necesarias según el trabajo a desarrollar.

#### MANTENIMIENTO

Se limpiará según el número de fijaciones y en función de lo que estipula el fabricante, pero al menos una vez por semana. La limpieza se realizará según determine el fabricante para cada modelo.

### 2.B.6.3. HERRAMIENTAS MANUALES

#### 2.B.6.3.1. GENERALIDADES

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes. Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde los que puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

#### 2.B.6.4. MEDIOS AUXILIARES

##### 2.B.6.4.1. DE ELEVACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE MATERIALES

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes. Para la elevación o transporte de piezas sueltas, tales como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc., se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula. Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame. Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

##### 2.B.6.4.2. PLATAFORMAS DE TRABAJO

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

##### 2.B.6.4.3. ANDAMIOS

###### CONDICIONES GENERALES

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el andamio y, posteriormente, una prueba a plena carga. En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.



Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que pueden dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y, en general, todos los elementos sometidos a esfuerzo. Se comprobará que en ningún momento existan sobrecargas excesivas sobre los andamiajes.

- ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

#### CONDICIONES GENERALES

Hasta 3 m. de altura, podrán emplearse sin arriostramientos. Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm. Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.

#### PLATAFORMAS DE TRABAJO

Se realizarán con madera sana, sin nudos o grietas que puedan ser origen de roturas. El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm. El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos. Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo. Podrán utilizarse plataformas metálicas siempre que se garantice la estabilidad del conjunto.

- PLATAFORMAS DE TRABAJO

Se tendrán en cuenta las instrucciones recogidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

#### ACOTADO DEL ÁREA DE TRABAJO

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

#### PROTECCIONES PERSONALES

Los operarios deberán utilizar cinturón de seguridad, del tipo "anticaída", auxiliado por una cuerda "salvavidas" vertical, independientemente de elementos de cuelgo del andamio y un dispositivo anti-caída homologado.

#### 2.B.6.4.4. PASARELAS

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

- Su anchura mínima será de 60 cm.
- Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.
- Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura.
- Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

#### 2.B.6.4.5. ESCALERAS

- ESCALERAS FIJAS DE OBRA

Hasta tanto no se ejecuten los peldaños y barandillas definitivas de obra, las escaleras se deberán proteger de la siguiente manera:

- Peldañeo de ancho mínimo de 55 cm. y de 17 x 29 cm. de tabica y huella respectivamente.
- Quedará expresamente prohibido el usar, a modo de peldaños, ladrillos sueltos fijados con yeso.
- En los lados abiertos se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura, y rodapiés de 15 cm., cubriéndose el hueco existente con otra barra o listón intermedio
- Como solución alternativa se podrán cubrir estos lados abiertos con mallazos o redes.

- **ESCALERAS DE MANO**

Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Las de tipo carro estarán provistas de barandillas. No se podrá transportar a brazo, sobre ellas, pesos superiores a 25 Kg. En la base se dispondrán elementos antideslizantes. Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello). No deben salvar más de 5 m., salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 metros serán necesarios:

- Adecuadas fijaciones en cabeza y base.
- Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, cuyo tipo y características serán indicados en la hoja correspondiente de este tipo de protección.

## 2.B.7. DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 2.B.7.1. DEMOLICIONES

#### 2.B.7.1.1. GENERALIDADES

##### ACTUACIONES PREVIAS

Antes de comenzar los trabajos se deberá hacer un exhaustivo análisis de todo el entorno del edificio a demoler, dejando debida constancia de todas aquellas anomalías que se detecten. Deberán localizarse posibles cruces de canalizaciones de instalaciones, asegurándose si están en servicio o no. En caso afirmativo no se dará comienzo a los trabajos sin que estén neutralizadas, de acuerdo a las instrucciones de las compañías suministradoras.

Si la canalización localizada es de gas, la comprobación se extenderá a que no existan embolsamientos de gases en zonas de huecos.

El perímetro del edificio estará acotado por medio de vallas que, a modo de cerramiento, eviten acercamientos peligrosos de personas ajenas a los trabajos. Si las Ordenanzas municipales lo autorizan, tal separación será de, al menos, 2 m. Por la noche el vallado se señalará por medio de luces rojas, separadas una de otra no más de 10 m.

Cuando se estime que el vallado no es suficiente para evitar daños por la caída de pequeños materiales, se colocarán marquesinas capaces de resistir los impactos de los citados materiales.

Se dispondrán sistemas de apantallamiento (mallas o lonas) para evitar caídas de materiales que puedan causar daños de cualquier tipo, tanto a personas como a propiedades colindantes, así como a las vías de circulación próximas.

Los elementos constitutivos de servicios públicos que puedan verse afectados por los trabajos de demolición (imbornales, pozos de registro, elementos de iluminación, jardinería,...) deberán protegerse previamente al inicio de los trabajos.

Independientemente de la necesidad de neutralizar las instalaciones, se dejarán previstas tomas para agua de riego. Bajo ningún concepto se iniciarán los trabajos sin estar aprobado el correspondiente trabajo de demolición.

En zona próxima a la obra existirá provisión de material (puntales, tabloneros, cuñas,...) suficiente para los casos en que, de manera imprevista, debieran reforzarse las medidas de seguridad iniciales.

Se adscribirá una persona experta como encargado o jefe de equipo, que estará permanentemente en la obra, dirigiendo y organizando la demolición tal y como esté proyectado.

#### ACTUACIONES DURANTE LOS TRABAJOS

El orden y desarrollo de los trabajos, así como su forma, se realizará según lo prescrito en el proyecto y, fundamentalmente, en lo referente a elementos estructurales. Tales actuaciones sólo podrán variarse por orden expresa de la Dirección Facultativa. Caso de que durante el desarrollo de los trabajos aparezcan grietas o señales sobre riesgos en cuanto a estabilidad de edificios colindantes, se colocarán testigos a fin de observar los efectos, a la vez que se dará inmediata cuenta a la Dirección Facultativa.

Aquellos elementos que puedan producir cortes o lesiones similares se desmontarán sin fragmentar. Para el desmontaje de materiales pesados se utilizarán preferentemente medios mecánicos. Si no es así, la tarea la realizarán dos o más personas, colocadas en lugares cuya estabilidad esté asegurada.

Se prohíbe utilizar fogatas en el interior de la obra. Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los escombros y de modo que no se produzcan encharcamientos. Para el desescombrado, en demolición normal, se tendrá en cuenta:

- Acotar el área de desescombrado.
- No acumular escombros sobre forjados ni vallas o muros que vayan a permanecer en pie.
- Usar preferentemente sistemas de canalones o "trompas de elefante", con prohibición de arrojar los escombros de manera libre sobre forjados, a no ser que previamente se hayan dejado huecos en el entrevigado y la altura de caída no sea superior a dos plantas.

Para el desescombrado por medios mecánicos, la distancia entre elementos a demoler y máquinas o vehículos estará en función de las características y condiciones del edificio y del sistema de trabajo establecido. En cualquier caso, esta distancia la determinará la Dirección Facultativa. Los clavos de los elementos de madera se doblarán durante la demolición. Caso de usar grúas, éstas no actuarán realizando esfuerzos horizontales u oblicuos.

Para demoler elementos de gran altura se usarán preferentemente medios mecánicos; de no ser así, se usarán andamios o plataformas auxiliares colocadas de modo que no exista riesgo de vuelco. Todos los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de demolición deberán utilizar como protecciones de tipo personal (EPI):

- Casco
- Calzado con plantilla y puntera reforzada
- Gafas contra impactos

De manera específica, los que realicen trabajos con grupos de soldadura eléctrica y oxicorte usarán las protecciones indicadas en el correspondiente apartado de este Pliego.

## 2.B.7.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

### 2.B.7.2.1. GENERALIDADES

#### ACTUACIONES PREVIAS

Antes de comenzar los trabajos se deberá realizar un estudio detallado de todas aquellas condiciones que puedan afectar a la estabilidad de las tierras. A este respecto, se prestará especial atención a cuestiones tales como proximidad de construcciones y estado de las mismas, circulación y aparcamiento de vehículos, focos de vibraciones, filtraciones, etc.

Previo al inicio de los trabajos de movimientos de tierras deberá comprobarse si existen conducciones de agua, gas o electricidad. Una vez localizadas, se deberán señalar de manera clara e inteligible. Estas situaciones se deberán poner en conocimiento tanto de la Dirección Facultativa como del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad, para actuar en consecuencia según cada situación concreta.

#### ACTUACIONES DURANTE LOS TRABAJOS

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará y comprobará cualquier aspecto que pueda incidir en las condiciones de estabilidad del terreno, especialmente filtraciones y variaciones del nivel freático. Ante cualquier alteración, el responsable del tajo adoptará medidas inmediatas para prevenir derrumbamientos y llegará a la paralización si fuese necesario. Esta situación se comunicará a la Dirección Técnica y al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará el estado de los sistemas de prevención y protección, tales como taludes y/o entibaciones. No se dará comienzo a los trabajos hasta que no existan garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno material. El jefe de obra deberá designar a la persona/s encargada/s de tal misión.

Caso de que, por cualquier circunstancia, no se pueda circular por las proximidades de la excavación, la zona prohibida se delimitará y señalizará claramente, sin que puedan quedar dudas sobre tal prohibición. Por la noche, la señalización se efectuará con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 m. y cuyas condiciones serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego "Iluminación y señalización".

Cuando existan encharcamientos se facilitará a los operarios botas de agua. Asimismo, en épocas de lluvias, se les facilitarán trajes impermeables.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona que, situada fuera de tales vehículos, ayude al conductor en su trabajo a fin de evitar atropellos a otras personas y las caídas de los citados vehículos al fondo de las excavaciones.

Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en sus movimientos, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada una. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación o paso que marque el jefe de obra o la persona en quien éste delegue.

#### 2.B.7.2.3. EXCAVACIONES PARA ZANJAS Y POZOS

A fin de evitar derrumbamientos se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas constructivos (taludes, entibaciones,...) que figuren en el proyecto de ejecución de las obras. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a distancia suficiente del borde de la misma. Esta separación, que en ningún caso será inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución. Se observarán para su desarrollo las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

Si la solución adoptada consiste en entibación, ésta rebasará, como mínimo, en 20 cm. el nivel del borde de excavación, a modo de rodapié. Similar medida se adoptará para el caso de materiales acopiados para ser usados durante las obras.

Cuando se ubiquen de manera permanente máquinas, equipos o instalaciones que, por su cercanía con el borde, puedan provocar derrumbamientos, además de las medidas preventivas de uso normal se dispondrá de un sistema suplementario que refuerce las paredes de la excavación afectada por aquéllas.

Para acceso y salida del fondo de la excavación deberán utilizarse sistemas de escaleras, cuyas condiciones se indican en el correspondiente apartado de este Pliego.

Se prohibirá expresamente a todos los operarios que trabajen en la zona la utilización de los elementos de la entibación como elementos sustitutorios de las escaleras. Las paredes de la excavación se resanarán de modo que no queden materiales sueltos con riesgo de caída al fondo de la misma.

#### 2.B.7.2.6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todo el personal utilizará equipos de protección individual, complementarios de los de tipo colectivo. Estos equipos, que deberán estar homologados, serán:

- Cascos

- Protectores auditivos.
- Gafas (montura y oculares) contra impactos
- Guantes
- Calzados contra riesgos mecánicos. Clase 1.
- Botas impermeables, Clase N, en caso de encharcamientos.

Cuando la aspiración de polvo sea insuficiente, los que estén en el frente de ataque de la excavación usarán, además, adaptador facial, con filtro mecánico. Para el riesgo de existencia de gases nocivos, estarán previstos equipos semiautónomos de aire fresco.

## 2.B.7.3. CIMENTACIONES

### 2.B.7.3.1. GENERALIDADES

Antes de comenzar los trabajos se preparará el terreno en las zonas en que deban circular máquinas y vehículos, de modo que quede asegurada la planeidad del mismo. En los lugares en que hayan de realizarse excavaciones, o ya estén ejecutadas, se tendrán en cuenta las condiciones exigidas en el correspondiente apartado de este Pliego. Se vigilará que por las zonas de paso de vehículos y máquinas no existan conductores eléctricos. Si ello no fuese posible, éstos se colocarán elevados y enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Se determinará y acotará la zona de interferencia de las máquinas de modo que se evite el acceso a ella a personas ajenas a tales tareas. En el caso de máquinas de pilotaje, la zona de prohibición de paso o permanencia se extenderá al menos a 5 m. de las máquinas. Las protecciones de tipo personal (EPI) que deberán utilizar los operarios que realicen tales trabajos serán:

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mono de trabajo, impermeable en épocas de lluvia.
- Calzado de seguridad, con puntera y plantilla de seguridad.
- Botas impermeables, también con puntera y plantilla de seguridad, para los trabajos de hormigonado y cuando haya barro en el área de trabajo.
- Guantes de cuero.

### 2.B.7.6. ALBAÑILERÍA

#### GENERALIDADES

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de cuero, exceptuando los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Gafas de seguridad, para los que trabajen con sierras circulares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para quienes trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo anticaída, los que estén sobre andamios colgados.
- Cinturón de seguridad, tipo sujeción, los que realicen operaciones de recogida de cargas del exterior.

#### 2.B.7.8. INSTALACIONES

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los equipos de protección individual que deberán utilizar los operarios, en el caso de efectuar trabajos de soldadura, son los indicados en el correspondiente apartado de este Pliego y, de modo general, serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Guantes de cuero, para operaciones de carga y descarga y manipulación de materiales
- Guantes aislantes de electricidad para los instaladores eléctricos y aquéllos que actúen en estas instalaciones.
- Mono de trabajo.
- Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.

#### 2.B.7.9. REVESTIMIENTOS

Los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los apartados de este Pliego. Los EPI que se deberán utilizar en estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de goma, exceptuando a los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para aquellos que trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que se encuentren sobre andamios colgados.
- Cinturón de seguridad, tipo "sujeción", los que realicen operaciones de recogida de cargas y trabajos en lugares próximos a huecos (huecos de escalera, huecos de patio, etc.).

#### 2.B.7.12. PINTURAS

##### CONDICIONES PREVIAS

El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos. los cuales reunirán las condiciones estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.). Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.

Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Casco, siempre, en el exterior y para la circulación por el resto de la obra.
- Gorro de goma, para protección del pelo.
- Gafas contra salpicaduras.
- Guantes de goma.
- Mascarilla de filtro mecánico. El filtro será el específico para cada disolvente.

- Calzado con suela antideslizante.

#### CONDICIONES DURANTE LOS TRABAJOS

Se tendrá especial cuidado en mantener bien ventilados los locales en que se realicen estos trabajos. Se mantendrán la superficie de tránsito y áreas de trabajo lo más limpias posible de pintura, para evitar resbalones.

#### 2.B.8. DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

##### 2.B.8.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

###### 2.B.8.1.1. GENERALIDADES

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo

#### MANTENIMIENTO

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

###### 2.B.8.1.2. PROTECCIÓN DE HUECOS EN PAREDES

#### CONDICIONES GENERALES

En todas aquellas zonas en las que existan huecos en paredes y no sea necesario el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la iluminación suficiente. Los huecos existentes en forjados, hasta mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, mallazos o tabicados, con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

Los sistemas de mallazos metálicos se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Estarán bien tensados. La altura mínima será de 90 cm. El mallazo será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

Los sistemas de mallazos de plástico se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Por la elasticidad de estos materiales se deberá cuidar el atirantado de sus extremos superior e inferior, reforzándose por sistemas de cables o cuerdas.

El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal. El sistema de tabicado provisional se realizará de modo que exista una buena trabazón entre este elemento y el resto de la fábrica. Su altura mínima será de 90 cm. El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

###### 2.B.8.1.3. PROTECCIÓN DE HUECOS EN FORJADOS

#### CONDICIONES GENERALES

En todas aquellas zonas en las que existan huecos de forjados y no sean necesarios el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la suficiente iluminación. Los huecos existentes en forjados, mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, entablados o mallazos con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican.

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

Los sistemas de entablados deberán cubrir la totalidad del hueco y estar dispuestos de manera que no se puedan deslizar. La resistencia de los entablados deberá ser proporcional a las cargas e impactos que deban soportar. Los mallazos se sujetarán al forjado desde el hormigonado. Esta protección sólo se tendrá en cuenta para evitar caídas de personas, y no de materiales, sobre niveles inferiores.

#### 2.B.8.1.4. VISERAS Y MARQUESINAS

##### CONDICIONES GENERALES

El perímetro de la obra debe acotarse, dejando zonas de acceso protegidas mediante viseras resistentes contra posibles impactos por caídas de herramientas y/o materiales. El vuelo de la visera o marquesina estará relacionada con la altura del edificio o con la distancia que se prevea entre la zona de trabajo y el lugar a proteger. En ningún caso será inferior a 2,50 metros. La capacidad resistente de la visera o marquesina será proporcional a las cargas que previsiblemente puedan caer sobre ellas.

#### 2.B.8.1.5. TOLDOS

##### CONDICIONES GENERALES

Se colocarán como medida complementaria durante los trabajos en fachadas con riesgos de caída de pequeños materiales y salpicaduras sobre la vía pública o sobre edificios y propiedades colindantes. Los sistemas de mallas tupidas quedarán prohibidos cuando lo que se pretenda evitar sean salpicaduras de agua o de cualquier otro líquido.

Todos los paños se sujetarán, por sus cuatro lados, a sistemas de andamiajes o elementos de la construcción, de forma que se evite su caída. En su disposición se tendrá en cuenta el riesgo de "efecto de vela" producido por los vientos fuertes.

#### 2.B.8.1.6. ANCLAJES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

##### CONDICIONES GENERALES

La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse. Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

#### 2.B.8.1.7. REDES DE PROTECCIÓN

##### ACTUACIONES PREVIAS

Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad. El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario sea la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros. Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura. Tanto para el montaje como para el desmontaje, los operarios que realicen estas operaciones usarán cinturones de seguridad, tipo "anticaídas". Para ello se habrán determinado previamente sus puntos de anclaje.

##### ACTUACIONES DURANTE LOS TRABAJOS

En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado por parte del responsable del seguimiento de la seguridad el conjunto del sistema de redes. El tiempo máximo de permanencia de los paños de red será el estimado por el fabricante como "vida estimada media". Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.



Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados. Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo. Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

#### CONDICIONES POSTERIORES A LOS TRABAJOS

Una vez desmanteladas las redes del lugar de utilización, deberán recogerse y ser guardadas en almacén adecuado. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes. Las condiciones del almacenaje, en cuanto a aislamientos de zonas húmedas, de las inclemencias del tiempo y del deterioro que puedan causarle otros elementos, serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego.

#### 2.B.8.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

##### 2.B.8.2.1. GENERALIDADES

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes. Hasta tanto no se desarrolle o entre plenamente en vigor la comercialización de los EPI regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los EPI homologados con anterioridad, según las normas del M<sup>º</sup> de Trabajo que, en su caso, les hayan sido de aplicación.

##### 2.B.8.2.2. EXIGENCIAS ESENCIALES DE SANIDAD Y SEGURIDAD

#### REQUISITOS DE ALCANCE GENERAL APLICABLES A TODOS LOS EPI

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsibles permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

Los EPI a utilizar, en cada caso, no ocasionarán riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas. Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Además de satisfacer los requisitos complementarios específicos para garantizar una protección eficaz contra los riesgos que hay que prevenir, los EPI para algunos riesgos específicos tendrán una resistencia suficiente contra los efectos de los factores ambientales inherentes a las condiciones normales de uso. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.H.

#### 2.B.8.2.3. EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS COMUNES A VARIOS TIPOS O CLASES DE EPI

Cuando los EPI lleven sistema de ajuste, durante su uso, en condiciones normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que cubran las partes del cuerpo que hayan de proteger estarán, siempre que sea posible, suficientemente ventilados, para evitar la transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.

Los EPI del rostro, ojos o vías respiratorias limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los sistemas oculares de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario.

Si fuera necesario, se tratarán o llevarán dispositivos con los que se pueda evitar el empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

Cuando las condiciones normales de uso entrañen un especial riesgo de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido. En el folleto informativo que entregue el fabricante, con los EPI de intervención en las situaciones muy peligrosas a que se refiere el presente Pliego, se incluirán, en particular, datos destinados al uso de personas competentes, entrenadas y cualificadas para interpretarlos y hacer que el usuario los aplique.

En el folleto figurará, además, una descripción del procedimiento que habrá que aplicar para comprobar sobre el usuario equipado que su EPI está correctamente ajustado y dispuesto para funcionar. Cuando el EPI lleve un dispositivo de alarma que funcione cuando no se llegue al nivel de protección normal, éste estará diseñado y dispuesto de tal manera que el usuario pueda percibirlo en las condiciones de uso para las que el EPI se haya comercializado. Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI (o componentes de EPI) no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de incluirla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Los EPI vestimentarios diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalar individual y visualmente la presencia del usuario, deberán incluir uno o varios dispositivos o medios, oportunamente situados, que emitan un resplandor visible, directo o reflejado, de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas. Cualquier EPI que vaya a proteger al usuario contra varios riesgos que puedan surgir simultáneamente responderá a los requisitos básicos específicos de cada uno de estos riesgos.

#### 2.B.8.2.4. EXIGENCIAS COMPLEMENTARIAS ESPECÍFICAS DE RIESGOS A PREVENIR

##### PROTECCIÓN CONTRA GOLPES MECÁNICOS

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de

energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

#### CAÍDAS DE PERSONAS

Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

- Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.
- La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

#### VIBRACIONES MECÁNICAS

Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límite recomendados en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Protección contra la compresión (estática) de una parte del cuerpo. Los EPI que vayan a proteger una parte del cuerpo contra esfuerzos de compresión (estática) deberán amortiguar sus efectos para evitar lesiones graves o afecciones crónicas.

#### PROTECCIÓN CONTRA AGRESIONES FÍSICAS (ROZAMIENTOS, PINCHAZOS, CORTES, MORDEDURAS)

Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte adecuada a las condiciones normales de uso.

#### PROTECCIÓN CONTRA LOS EFECTOS NOCIVOS DEL RUIDO

Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que los niveles sonoros equivalentes, percibidos por el usuario, no superen nunca los valores límite de exposición diaria prescritos en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Todo EPI deberá llevar una etiqueta que indique el grado de atenuación acústica y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI y, en caso de no ser posible, la etiqueta se colocará en su embalaje.

#### PROTECCIÓN CONTRA EL CALOR Y/O EL FUEGO

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego deberán disponer de una capacidad de aislamiento térmico y de una resistencia mecánica adecuados a las condiciones normales de uso. Los materiales y demás componentes de EPI que puedan entrar en contacto accidental con una llama y los que entren en la fabricación de equipos de lucha contra el fuego se caracterizarán, además, por tener un grado de inflamabilidad que corresponda al tipo de riesgos a los que puedan estar sometidos en las condiciones normales de uso. No deberán fundirse por la acción de una llama ni contribuir a propagarla.

#### PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO

Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

- El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.
- Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

#### PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ", sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente.

#### PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES

**RADIACIONES NO IONIZANTES:** Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas, sin alterar, por ello, excesivamente la transmisión de la parte no nociva del espectro visible, la percepción de los contrastes y la distinción de los colores, cuando lo exijan las condiciones normales de uso.

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer, en particular, de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la que la densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo del usuario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de protección al que corresponderá la curva de la distribución espectral de su factor de transmisión.

Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán clasificados por números de grados de protección ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.

**RADIACIONES IONIZANTES:** Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI destinados a proteger todo o parte del cuerpo contra el polvo, gas, líquidos radiactivos o sus mezclas, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal

manera que los equipos impidan eficazmente la penetración de contaminantes en condiciones normales de uso. El aislamiento exigido se podrá obtener impermeabilizando la cobertura protectora y/o con cualquier otro medio adecuado, como, por ejemplo, los sistemas de ventilación y de presurización que impidan la retrodifusión de estos contaminantes, dependiendo de la naturaleza o del estado de los contaminantes.

Cuando haya medidas de descontaminación que sean aplicables a los EPI, éstos deberán poder ser objeto de las mismas, sin que ello impida que puedan volver a utilizarse durante todo el tiempo de duración que se calcule para este tipo de equipos. Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que el nivel de protección del usuario sea tan alto como lo exijan las condiciones normales de uso sin que obstaculicen los gestos, posturas o desplazamientos de este último hasta tal punto que tenga que aumentar el tiempo de exposición. Los EPI llevarán una marca de señalización que indique la índole y el espesor del material o materiales, constitutivos y apropiados en condiciones normales de uso.

#### PROTECCIÓN CONTRA SUSTANCIAS PELIGROSAS Y AGENTES INFECCIOSOS

Los EPI que vayan a proteger las vías respiratorias deberán permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté expuesto a una atmósfera contaminada y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que proporcione este EPI al usuario se obtendrá por los medios adecuados: por ejemplo, filtrando el aire contaminado a través del dispositivo o medio protector o canalizando el aporte procedente de una fuente no contaminada.

Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que se garanticen la función y la higiene respiratoria del usuario de forma adecuada durante el tiempo que se lleve puesto en las condiciones normales de empleo. El grado de estanqueidad de la pieza facial, las pérdidas de carga en la inspiración y, en los aparatos filtrantes, la capacidad depurativa serán tales que, en una atmósfera contaminada, la penetración de los contaminantes sea lo suficientemente débil como para no dañar la salud o la higiene del usuario.

Los EPI llevarán la marca de identificación del fabricante y el detalle de las características propias de cada tipo de equipo que, con las instrucciones de utilización, permitan a un usuario entrenado y cualificado utilizarlos de modo adecuado. En el caso de los aparatos filtrantes, se dispondrá de folleto informativo en que se indique la fecha límite de almacenamiento del filtro nuevo y las condiciones de conservación, en su embalaje original.

Los EPI cuya misión sea evitar los contactos superficiales de todo o parte del cuerpo con sustancias peligrosas y agentes infecciosos impedirán la penetración o difusión de estas sustancias a través de la cobertura protectora, en las condiciones normales de uso para las que estos EPI se hayan comercializado. Con este fin, los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que, siempre que sea posible, garanticen una estanqueidad total que permita, si es necesario, un uso cotidiano que eventualmente pueda prolongarse o, en su defecto, una estanqueidad limitada que exija que se restrinja el tiempo que haya que llevarlo puesto.

Cuando, por su naturaleza y por las condiciones normales de aplicación, algunas sustancias peligrosas o agentes infecciosos tengan un alto poder de penetración que implique que los EPI adecuados dispongan de un período de tiempo de protección limitado, éstos deberán ser sometidos a pruebas convencionales que permitan clasificarlos de acuerdo con su eficacia. Los EPI considerados conformes a las especificaciones de prueba llevarán una marca en la que se indique, en particular, los nombres o, en su defecto, los códigos de las sustancias utilizadas en las pruebas y el tiempo de protección convencional correspondiente. Además, se mencionará en su folleto informativo el significado de los códigos, si fuere necesario; la descripción detallada de las pruebas convencionales y cualquier dato que sirva para determinar el tiempo máximo admisible de utilización en las distintas condiciones previsibles de uso.

## 2.B.9. DE LAS SEÑALIZACIONES

### 2.B.9.1. NORMAS GENERALES

El empresario deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad. La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios

de protección indicados en el presente Estudio. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra. Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

#### 2.B.9.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

#### 2.B.9.3. PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA LABORES DE SEÑALIZACIÓN

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

#### 2.B.9.4. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación, se empleará iluminación artificial. Las intensidades mínimas de iluminación para los distintos trabajos, serán:

- Patios, galerías y lugares de paso: 20 lux
- Zonas de carga y descarga: 50 lux
- Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux
- Trabajos con máquinas: 200 lux
- Zonas de oficinas: 300 a 500 lux

### 2.B.10. DE LOS CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

#### 2.B.10.1. CRITERIOS GENERALES.

Los criterios de medición y valoración a seguir en obra serán los marcados en los precios descompuestos de este Estudio o, en segundo lugar, en el presente Pliego, atendiéndose, en su defecto, a lo establecido al respecto por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente en el momento de redactar este Estudio.

La formación básica en función de la categoría profesional del trabajador deberá ser aportada por éste; por tanto, no se considerará como coste de Seguridad. Como "ropa de trabajo", incluida en el coste horario de mano de obra, se considerarán el mono tradicional, chaqueta, pantalón y la estipulada en el convenio colectivo en vigor.

Los elementos o medios que sean necesarios para la correcta ejecución de unidades de obra, que cumplan a la vez funciones de seguridad, así como los precisos para los trabajos posteriores de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la obra objeto del proyecto de ejecución se considerarán incluidos en los precios descompuestos de las distintas unidades de obra de dicho proyecto.

Las máquinas, equipos, instalaciones y medios auxiliares habrán de ser aptos para cumplir su función y habrán de cumplir las normas de seguridad obligatorias, por lo que el coste de seguridad de los mismos se considerará incluido en sus precios elementales o auxiliares.

Las protecciones de las instalaciones eléctricas provisionales de obra (tomas de tierra, diferenciales, magnetotérmicos, etc.) se considerarán incluidas en el concepto "instalaciones y construcciones provisionales" de costes indirectos.

Las pólizas de seguros, se considerarán gastos generales y su exigencia estará supeditada a lo que fijen las estipulaciones contractuales. El personal directivo o facultativo con misiones generales de seguridad en la empresa se considerará incluido en gastos generales de empresa. Los gastos de estudio y planificación previa realizados por la empresa se considerarán gastos generales e incluidos en el porcentaje correspondiente.

## 2.B.10.2. PRECIOS ELEMENTALES

### 2.B.10.2.1. PRECIOS A PIE DE OBRA. CONCEPTOS INTEGRANTES

Los precios elementales que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud están referidos a elementos puestos a pie de obra, es decir descargados y apilados o almacenados en obra, por lo que, además del coste de adquisición, comprenden los costes relativos a la mano de obra que interviene en su descarga y apilado o almacenaje. Se consideran también incluidas en ellas las pérdidas producidas por todos los conceptos en todas las operaciones y manipulaciones precisas hasta situar el material en el lugar de acopio o recepción en obra.

En los costes de adquisición de los elementos elaborados se considerarán incluidos todos los gastos producidos en su elaboración y, entre todos ellos, la mano de obra necesaria para la confección del elemento. También se incluyen en este concepto la mano de obra requerida para repasar o ajustar en obra las distintas partes o piezas del elemento, en su caso, y la relativa a croquizaciones y toma de datos.

En los precios de aquellos materiales que intervienen en la composición, así como en los de aquellos elementos que vienen exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos y pruebas preceptivas. El desmontaje y transporte de los elementos que integran las protecciones colectivas y señalizaciones se considerarán incluidas en sus precios elementales.

### 2.B.10.2.2. DEFINICIÓN DE CALIDAD

Los precios elementales del presente Estudio de Seguridad y Salud están determinados y definidos por sus cualidades y características técnicas, completadas con las especificaciones que figuran en los epígrafes de los precios descompuestos.

Por tanto, se considerarán válidos para cualquiera de los productos o marcas comerciales que cumplan con tales cualidades y con las condiciones establecidas en este Pliego. El empresario está obligado a recabar de los suministradores que cumplan dichos requisitos, cualquiera que sea su procedencia, que le provean de esos precios.

Aunque no figure expresamente indicado en la descripción de los precios, para aquellos elementos sujetos a normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración y que versen sobre condiciones y/o homologaciones que han de reunir, el precio de los mismos implicará la adecuación a dichas exigencias, sin perjuicio de las que independientemente se establezcan en el presente Estudio.

Los precios de las protecciones personales están referidos a elementos homologados, según la normativa obligatoria vigente, salvo especificación en contrario.

### 2.B.10.2.3. PRECIOS ELEMENTALES INSTRUMENTALES

El precio elemental "material complementario o piezas especiales" se referirá a materiales y elementos accesorios que complementan la unidad. El denominado "pequeño material" agrupará aquellos materiales que intervienen en cantidades de poca entidad.

El precio elemental denominado "trabajos complementarios" recogerá las siguientes actividades relacionadas con las unidades de la Seguridad y Salud:

- Desmontaje, apilado, carga y transporte a almacén de aquellos elementos que son susceptibles de volver a ser utilizados.



- Derribo y transporte a vertedero de los elementos no aprovechables.
- Conexiones y acometidas de instalaciones provisionales.
- Colocación y montaje de amueblamientos de locales de servicios.
- Cualquier otra actividad análoga a las reseñadas y considerada como accesorio de la unidad de que se trate.

#### 2.B.10.3. PRECIOS AUXILIARES

Todos los precios auxiliares de materiales estarán referidos a costes de elaboración o confección de la unidad de que se trate, independientemente de los procedimientos seguidos para ello. Son, por tanto, aplicables cualquiera que sea la tecnología utilizada y se elaboren en obra o fuera de ella.

En los precios auxiliares de aquellas unidades que sean exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos, análisis y pruebas preceptivas.

#### 2.B.10.4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

##### 2.B.10.4.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN

El precio descompuesto de ejecución material condicionará la ejecución o disposición de la unidad de que se trate, de acuerdo con la definición y descripción del epígrafe correspondiente, completada siempre con las especificaciones y estipulaciones fijadas en los demás documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud

Serán, además de los expresados en el epígrafe del precio, los fijados en el resto de los documentos de este Estudio, atendiendo al orden de prelación establecido en el presente Pliego. Las unidades a que se refieren los precios descompuestos de este Estudio de Seguridad y Salud están definidas por las cualidades y características técnicas especificadas en los epígrafes correspondientes, completadas con las fijadas en el resto de los documentos del Estudio. Serán considerados, por tanto, válidos los precios para cualquier sistema, procedimiento o producto del mercado que se ajuste a tales especificaciones.

##### 2.B.10.4.2. REFERENCIAS A NORMAS

Las referencias a normas, instrucciones, reglamentos u otras disposiciones implican que el precio de la unidad de que se trate habrá de ejecutarse según lo preceptuado en las mismas, cumpliendo todas sus exigencias, tanto en lo que se refiere a proceso de ejecución como a condiciones requeridas para los materiales y demás elementos componentes de la unidad.

En caso de contradicción entre cualquier especificación del epígrafe que define la unidad y las normas a que se haga referencia, prevalecerá la que demande mayores exigencias. Deberá entenderse, en cualquier caso, que las normas o instrucciones aludidas completan o complementan la definición del epígrafe, al igual que el resto de los documentos del Estudio.

Cuando se haga referencia expresa, de modo genérico, a una norma, sin indicar el apartado concreto de la misma, deberá considerarse que la unidad habrá de ser ejecutada de acuerdo con la parte de dicha norma que le sea de aplicación o que se asemeje a ella.

Cuando se trate de unidades que vengan obligadas a cumplir determinados requisitos normativos por disposiciones legales vigentes y se hubiesen omitido en los epígrafes de sus precios correspondientes las referencias a dichas normas o figurasen otras ya derogadas o que no sean de aplicación a las unidades de que se trate, se considerará siempre que el precio presupone la adecuación a tales disposiciones en vigor.

##### 2.B.10.4.3. INCLUSIONES

Todos los trabajos, medios, materiales y elementos que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad se considerarán incluidos en el precio de la unidad, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que corresponden a costes indirectos se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades. En el precio de cada unidad se considerarán incluidos, aunque no figuren especificados, todos los gastos necesarios para su uso y utilización.



En los epígrafes en que se emplee la expresión "desmontado", ésta debe interpretarse como una actividad que incluye el posible aprovechamiento del material por parte del empresario.

Los precios confeccionados en base al plazo de ejecución de las obras y/o su número óptimo de utilizaciones se considerarán válidos para cualquier supuesto de aprovechamiento (alquiler o amortización).

#### 2.B.10.4.4. COSTES DE EJECUCIÓN MATERIAL

El importe de ejecución material de cada unidad de Seguridad y Salud es igual a la suma de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución o disposición en obra.

Se considerarán costes directos todos aquellos gastos de ejecución relativos a los materiales, elementos, mano de obra, maquinaria y medios e instalaciones que intervengan directamente en la ejecución o puesta a disposición de la obra de unidades concretas y sean directamente imputables a las mismas.

Se considerarán costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades concretas, sino al conjunto o a parte de la obra y que resulten de difícil imputación o asignación a determinadas unidades.

El porcentaje cifrado para los costes indirectos a cargar sobre los costes directos de cada unidad será único e igual para todos ellos, se trate de unidades de obra o de unidades de seguridad y salud, e incluirá para ambos los mismos conceptos.

#### 2.B.10.5. CRITERIOS DE MEDICIÓN

##### 2.B.10.5.1. FORMAS DE MEDIR

La forma de medición a seguir para cada una de las unidades de seguridad y salud será la especificada en el epígrafe que define cada precio descompuesto.

##### 2.B.10.5.2. ORDEN DE PRELACIÓN

El orden de prelación a seguir para la medición de las unidades de Seguridad y Salud será el siguiente:

1. Criterio fijado en el epígrafe que define cada precio descompuesto.
2. Criterios establecidos en este Pliego de Condiciones.
3. Criterios marcados por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente sobre la materia en el momento de redactar el presente Estudio.

En caso de dudas o discrepancias interpretativas sobre los criterios establecidos, le corresponderá al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud tomar las decisiones que estime al respecto.

## **2.C. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **2.C.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

En el Plan de Seguridad y Salud se deberán recoger todas las necesidades derivadas del cumplimiento de las disposiciones obligatorias vigentes en materia de Seguridad y Salud para las obras objeto del proyecto de ejecución y las derivadas del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el presente Estudio, sean o no suficientes las previsiones económicas contempladas en el mismo.

Aunque no se hubiesen previsto en este Estudio de Seguridad y Salud todas las medidas y elementos necesarios para cumplir lo estipulado al respecto por la normativa vigente sobre la materia y por las normas de buena construcción para la obra a que se refiere el proyecto de ejecución, el empresario vendrá obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud cuanto sea preciso a tal fin, sin que tenga derecho a percibir mayor importe que el fijado en el presupuesto del presente Estudio, afectado, en su caso, de la baja de adjudicación.

Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en este Estudio podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el empresario en el Plan de Seguridad y Salud, siempre que ello no suponga variación del importe total previsto a la baja y que sean autorizadas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

### **2.C.2. CERTIFICACIONES**

Salvo que las normas vigentes sobre la materia, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o estipulaciones fijadas en el contrato de las obras dispongan otra cosa, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará de cualquiera de las dos formas siguientes:

- De forma porcentual sobre el importe de la obra ejecutada en el período que se certifique. El porcentaje a aplicar será, el que resulte de dividir el importe del presupuesto vigente de ejecución material de las unidades de seguridad y salud entre el importe del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra, también vigente en cada momento, multiplicado por cien.
- Mediante certificaciones por el sistema del servicio o del servicio total prestado por la unidad de seguridad y salud correspondiente. Es decir, cada partida de seguridad y salud se abonará cuando haya cumplido totalmente su función o servicio a la obra en su conjunto, o a la parte de ésta para la que se requiere, según se trate.

Para efectuar el abono de la forma indicada, se aplicarán los importes de las partidas que procedan, reflejados en el Plan de Seguridad y Salud, que habrán de ser coincidentes con los de las partidas del Estudio de Seguridad y Salud, equivalentes a las mismas.

Para que sea procedente el abono, mediante cualquiera de las formas anteriormente reseñadas, se requerirá con carácter previo que hayan sido ejecutadas y dispuestas en obra, de acuerdo con las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, con las fijadas en el Plan o con las exigidas por la normativa vigente, las medidas de seguridad y salud que correspondan al período a certificar.

La facultad sobre la procedencia de los abonos que se trate de justificar corresponde al Coordinador de Seguridad y Salud.

Para el abono de las partidas correspondientes a formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, reconocimientos médicos y seguimiento y control interno en obra, será requisito imprescindible la previa justificación al mencionado Coordinador de Seguridad y Salud de que se han cumplido las previsiones establecidas al respecto en dicho Plan, para lo que será preceptivo que el empresario aporte la acreditación documental correspondiente, según se establece en otros apartados de este Pliego.

### **2.C.3. MODIFICACIONES**

Cuando durante el curso de las obras se modificase el proyecto de ejecución aprobado y, como consecuencia de ello fuese necesario alterar el Plan aprobado, el importe económico del nuevo Plan, que podrá variar o ser coincidente con el inicial, se dividirá entre la suma del presupuesto de ejecución material primitivo de las unidades de obra y el que originen, en su caso, las modificaciones de éstas, multiplicando por cien el cociente resultante, para obtener el

porcentaje a aplicar para efectuar el abono de las partidas de Seguridad y Salud, de acuerdo con el criterio establecido con anterioridad en este Pliego.

Dicho porcentaje será el que se aplique a origen a la totalidad del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra en las certificaciones sucesivas, deduciéndose lo anteriormente certificado.

En el supuesto de que fuese necesario confeccionar nuevos precios o precios contradictorios de unidades de seguridad y salud durante el curso de la obra, salvo que las disposiciones contractuales dispongan otra cosa, se atenderá a los criterios de valoración marcados en el Estudio, siguiéndose la misma estructura adoptada en el Presupuesto.

#### 2.C.4. LIQUIDACIÓN

A no ser que las estipulaciones contractuales dispongan lo contrario, no procederá recoger en la liquidación de las obras variaciones de las unidades de Seguridad y Salud sobre las contempladas en el Plan de Seguridad y Salud vigente en el momento de la recepción provisional de las obras.

##### 2.C.4.1. VALORACIÓN DE UNIDADES INCOMPLETAS

Sin perjuicio de lo dispuesto a tal efecto por las bases contractuales que rijan para la obra, en caso de ser pertinente, por resolución de contrato, valorar unidades incompletas de seguridad y salud, se atenderá a las descomposiciones establecidas en el presupuesto del Estudio para cada precio descompuesto, siempre que se cumplan las condiciones y requisitos necesarios para el abono establecidos en el presente Pliego.

MADRID, JUNIO 2019

FIRMADO

ARQUITECTOS:

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



**Gerencia Asistencial  
de Atención Primaria**

SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**  
**SOLUCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL ESPACIO URBANIZADO**  
**C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI**

AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 28038. MADRID

**3      PRESUPUESTO**

JUNIO 2019



PROMOTOR	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI						
MEDICIONES Y PRESUPUESTO						
Código	NatC	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
01	Capítulo		INSTALACIONES DE BIENESTAR	1	610,08	610,08
01.08	Partida	MES	ALQUILER CASETA 14,65 m2	3,00	203,36	610,08
			<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos y vestuarios en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>			
Total 01				1	610,08	610,08

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI						
MEDICIONES Y PRESUPUESTO						
02	Capítulo	PROTECCIONES INDIVIDUALES		1	3.633,41	3.633,41
02.01	Partida	UD	CASCO DE SEGURIDAD	20,00	5,23	104,60
			Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.			
02.02	Partida	UD	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	15,00	14,14	212,10
			Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S. H. de 9-3-71, art. 147 MT-2.			
02.03	Partida	UD	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	1,00	13,55	13,55
			Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.			
02.04	Partida	UD	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR	1,00	8,43	8,43
			Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.			
02.05	Partida	UD	GAFAS PROT. C/VENTANILLA MOVIL	1,00	17,62	17,62
			Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. B.O.E. 17-8-78 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-17.			
02.06	Partida	UD	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	1,00	15,37	15,37
			Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.			
02.07	Partida	UD	PAR DE POLAINAS SOLDADURA	1,00	8,57	8,57
			Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.			
02.08	Partida	UD	PAR GUANTES PARA SOLDADOR	1,00	7,72	7,72
			Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos).			
02.09	Partida	UD	PAR GUANTES DE GOMA LATEX-ANTIC.	10,00	6,62	66,20
			Par guantes de goma látex-anticorte.			
02.10	Partida	UD	PAR GUANTES DE USO GENERAL	20,00	5,85	117,00
			Par de guantes de uso general de lona y serraje.			
02.11	Partida	UD	PAR GUANTES DE NEOPRENO	10,00	9,91	99,10
			Par de guantes de neopreno.			
02.12	Partida	UD	PAR GUANTES AISLANTE 10.000 V.	2,00	96,15	192,30
			Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 70-149.			
02.13	Partida	UD	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.	20,00	28,15	563,00
			Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). MT-5.			
02.14	Partida	UD	PAR DE BOTAS DE AGUA	5,00	20,16	100,80
			Par de botas de agua. Norma MT-27.			
02.15	Partida	UD	PAR DE BOTAS AISLANTES	5,00	51,96	259,80
			Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos).. B.O.E. 12-2-80.			
02.16	Partida	UD	MONO DE TRABAJO	20,00	42,25	845,00
			Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142. Amortizable en un uso.			
02.17	Partida	UD	TRAJE IMPERMEABLE	15,00	42,26	633,90
			Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso.			

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI						
MEDICIONES Y PRESUPUESTO						
02.18	Partida	UD	PANTALLA CONTRA PARTICULAS  Pantalla para protección contra partículas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-16.	3,00	5,10	15,30
02.19	Partida	UD	GAFAS ANTIPOLVO  Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-17.	15,00	3,86	57,90
02.20	Partida	UD	GAFAS CONTRA IMPACTOS  Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 17-8-78 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 145-146 MT-16	15,00	14,15	212,25
02.21	Partida	UD	CINTURON SEGURIDAD  Cinturón de seguridad de sujección, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81. MT-13	3,00	10,40	31,20
02.26	Partida	UD	CINTURON ANTILUMBAGO  Cinturón antilumbago, antivibratorio homologado, (amortizable en 4 usos). Norma MT-13.	10,00	5,17	51,70
<b>Total 02</b>				<b>1</b>	<b>3.633,41</b>	<b>3.633,41</b>

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI						
MEDICIONES Y PRESUPUESTO						
<b>03</b>	<b>Capítulo</b>		<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>1</b>	<b>156,92</b>	<b>156,92</b>
03.07	Partida	ML	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS  Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	10,00	10,32	103,20
03.10	Partida	UD	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES  Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	5,00	7,25	36,25
03.13	Partida	UD	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBL., PROH. ADVER.  Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	3,00	4,18	12,54
03.14	Partida	UD	CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I.  Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	1,00	4,93	4,93
<b>Total 03</b>				<b>1</b>	<b>156,92</b>	<b>156,92</b>
<b>04</b>	<b>Capítulo</b>		<b>PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS</b>	<b>1</b>	<b>370,26</b>	<b>370,26</b>
04.01	Partida	UD	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.  Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-9-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	2,00	89,32	178,64
04.02	Partida	UD	EXTINTOR CO2 5 kg.  Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	2,00	95,81	191,62
<b>Total 04</b>				<b>1</b>	<b>370,26</b>	<b>370,26</b>



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI						
MEDICIONES Y PRESUPUESTO						
05	Capítulo		PROTECCION INSTALACION ELECTRICA	1	740,01	740,01
05.01	Partida	UD	<p>TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m</p> <p>Toma de tierra para una resistencia de tierra <math>R \leq 80</math> Ohmios y una resistividad <math>R=150</math> Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.</p>	1,00	281,41	281,41
05.02	Partida	UD	<p>TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD</p> <p>Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos).</p>	1,00	109,06	109,06
05.03	Partida	UD	<p>CUADRO GENERAL OBRA P<sub>máx</sub>= 360 kW</p> <p>Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 360 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 120x100 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x800 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., tres interruptores automático magnetotérmico de 4x160 A., y 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras).</p>	1,00	349,54	349,54
Total 05				1	740,01	740,01

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

<b>06</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SERVICIO TECNICO DE SEGURIDAD</b>	<b>1</b>	<b>366,21</b>	<b>366,21</b>
06.03	Partida	UD	COSTO MENSUAL FORMACION SEG.HIG.  Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	3,00	77,69	233,07
06.04	Partida	UD	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD  Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	3,00	138,44	415,32
06.06	Partida	UD	RECONOCIMIENTO MEDICO POR OBRERO  Reconocimiento médico especial anual trabajador, compuesto por estudio de agudeza visual, audiometría, electro, espirometría, iones, ecografía abdominopélvica y análisis de sangre y orina con 12 parámetros	15,00	150,08	2.251,20
<b>Total 06</b>				<b>1</b>	<b>366,21</b>	<b>366,21</b>
<b>07</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SEÑALIZACION</b>	<b>1</b>	<b>150,25</b>	<b>150,25</b>
07.01	Partida	ML	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.  Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.	50,00	0,83	41,50
07.02	Partida	ML	BANDEROLA SEÑALIZACION I. POSTES  Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje.	5,00	11,13	55,65
07.03	Partida	UD	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50  Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos).	5,00	10,62	53,10
<b>Total 07</b>				<b>1</b>	<b>150,25</b>	<b>150,25</b>
<b>08</b>	<b>Capítulo</b>		<b>MEDICINA PREVENTIVA</b>	<b>1</b>	<b>160,81</b>	<b>160,81</b>
08.01	Partida	UD	BOTIQUIN DE URGENCIA  Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.	1,00	89,45	89,45
08.02	Partida	UD	REPOSICION BOTIQUIN  Reposición de material de botiquín de urgencia.	1,00	71,36	71,36
<b>Total 08</b>				<b>1</b>	<b>160,81</b>	<b>160,81</b>
<b>TOTAL SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>1,00</b>	<b>6.187,96</b>	<b>6.187,96</b>

El presente presupuesto de Seguridad y Salud asciende a SEIS MIL CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

MADRID, JUNIO 2019

FIRMADO

ARQUITECTOS:

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:

 **Gerencia Asistencial  
de Atención Primaria**

SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**  
**SOLUCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL ESPACIO URBANIZADO**  
**C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI**

AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 28038. MADRID

**4 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

JUNIO 2019



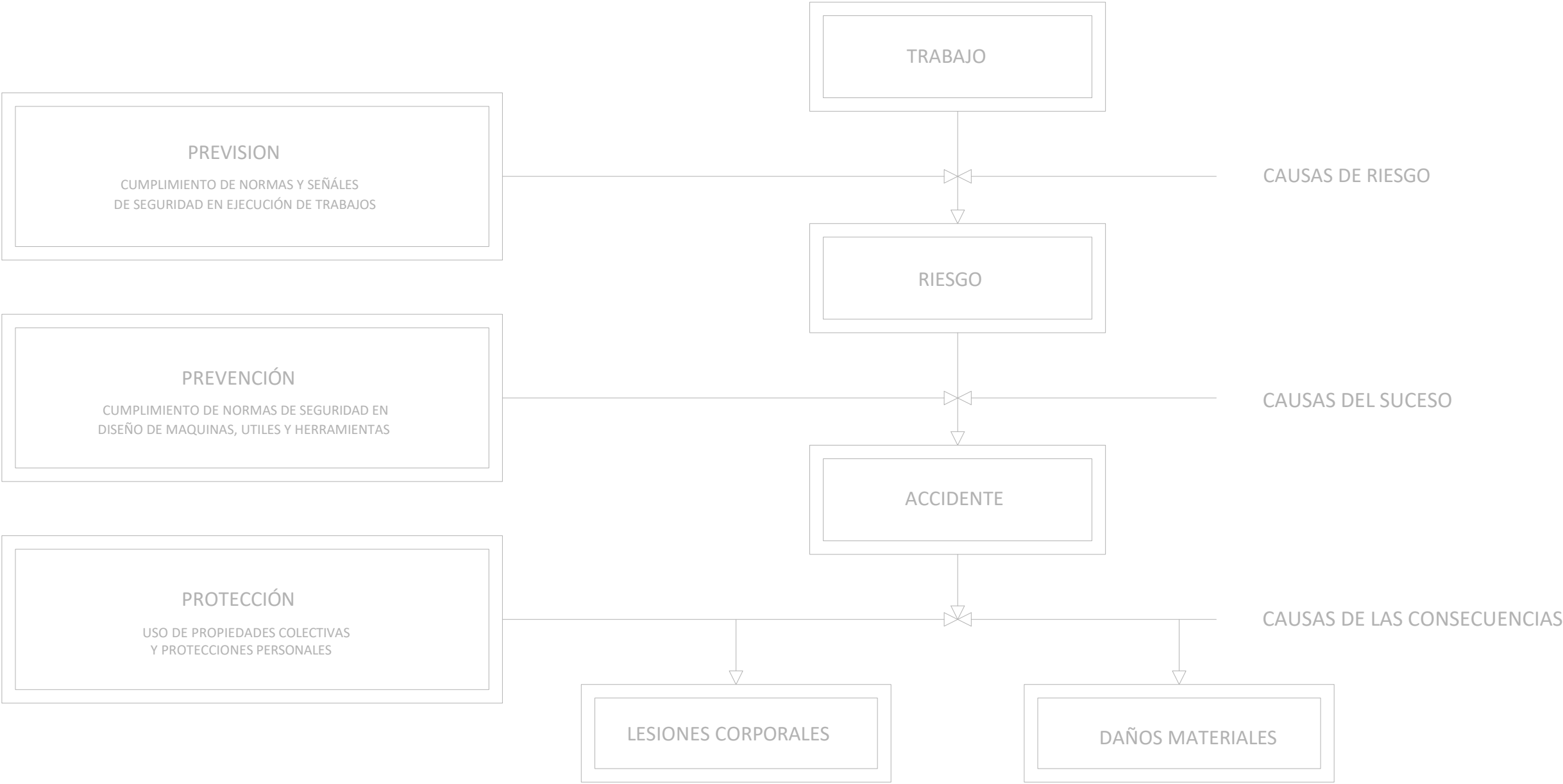
PROMOTOR	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

**ÍNDICE DE PLANOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**  
 PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE SOLUCIÓN DE PATOLOGÍAS DEL ESPACIO URBANIZADO  
 C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI

Nº		DESCRIPCIÓN	VERSIÓN	DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	ESCALA
		<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>			
1		ACCESOS Y UBICACIONES.	-	P_1834_01PE_P_SIT00	S/N
1		ORGANIGRAMA.	-	P_1834_01PE_P_ESS00	S/N
1		ESQUEMA ELÉCTRICO.	-	P_1834_01PE_P_ESS01	S/N
1		PROTECCIONES COLECTIVAS I.	-	P_1834_01PE_P_ESS02	S/N
1		PROTECCIONES COLECTIVAS II.	-	P_1834_01PE_P_ESS03	S/N
1		PROTECCIONES COLECTIVAS III.	-	P_1834_01PE_P_ESS04	S/N
1		PROTECCIONES COLECTIVAS IV.	-	P_1834_01PE_P_ESS05	S/N
1		SEÑALIZACIÓN.	-	P_1834_01PE_P_ESS06	S/N

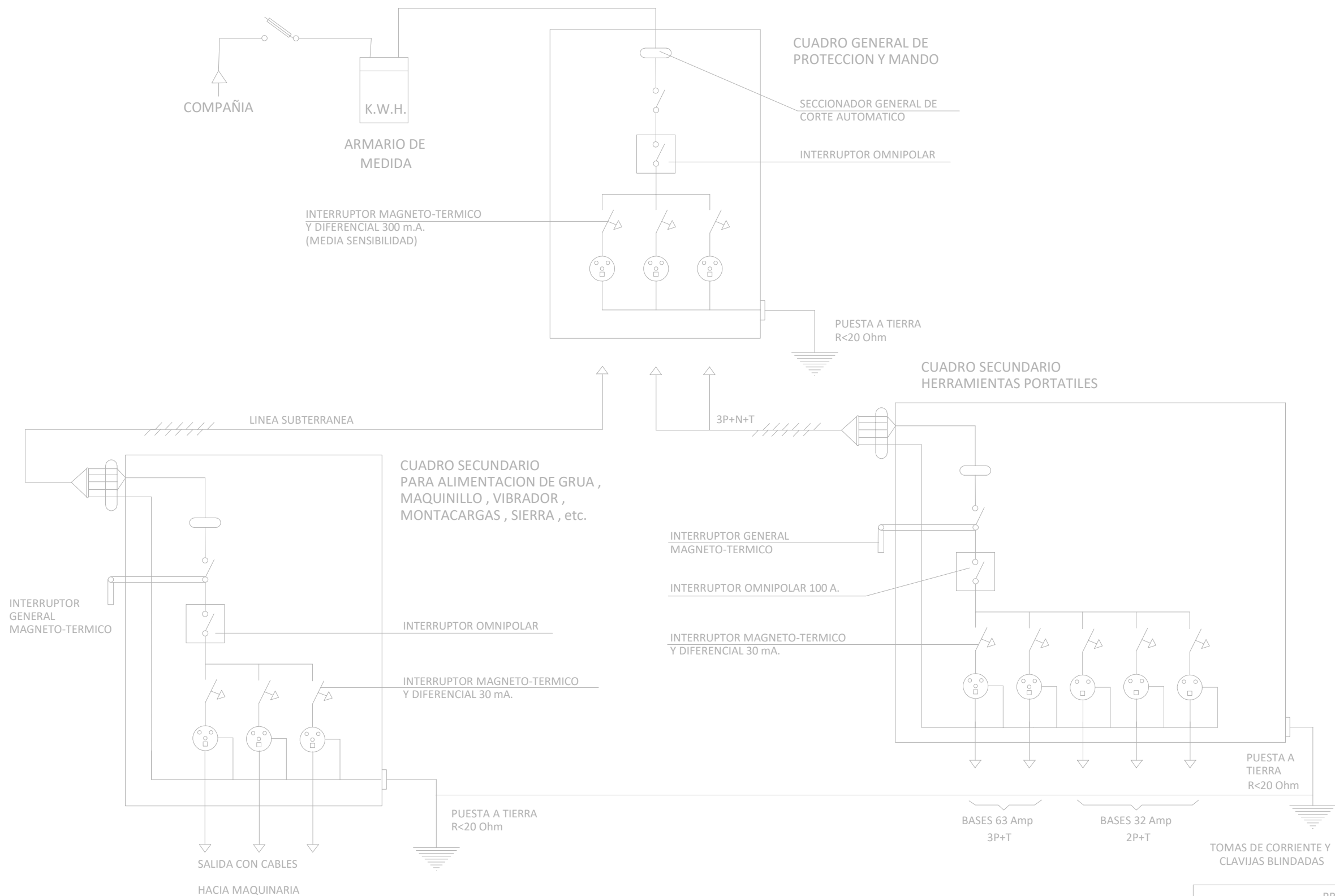


# MEDIDAS DE SEGURIDAD



## MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL

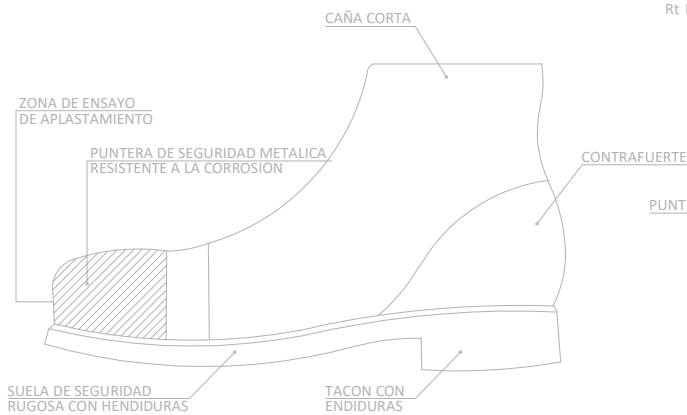
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
ESPACIO URBANIZADO C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI		
SITUACIÓN	AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 2038 MADRID	
PROPIEDAD	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	  ARQUITECTOS
<b>ENERO</b>		VERSIÓN  --
		S/E
PLANO: 1834_01PE_4.3. ES500.DWG		JUNIO 2019
ORGANIGRAMA		



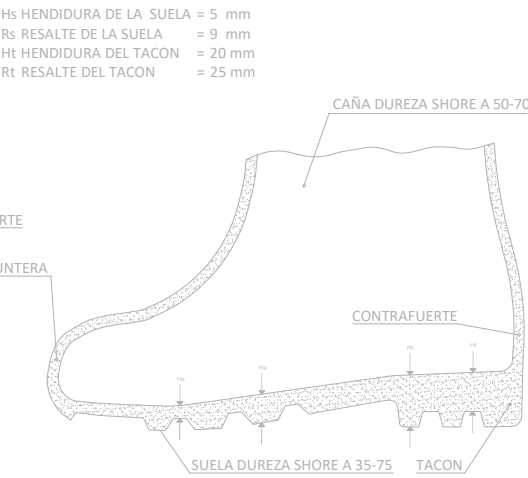
ESQUEMA TIPO DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA  
(A PARTIR DEL ARMARIO DE CONTADORES)

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
ESPACIO URBANIZADO C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI		
SITUACIÓN	AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 2038 MADRID	PROPIEDAD
PROPIEDAD	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	 ARQUITECTOS
ENERO		VERSIÓN
		--
PLANO: 1834_01PE_4.3. ES001.DWG		S/E
ESQUEMA ELÉCTRICO.		JUNIO 2019

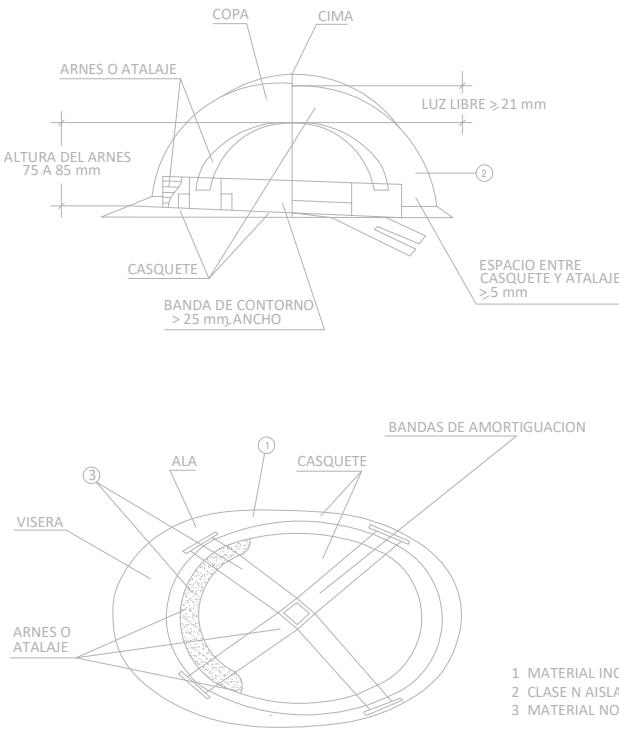
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



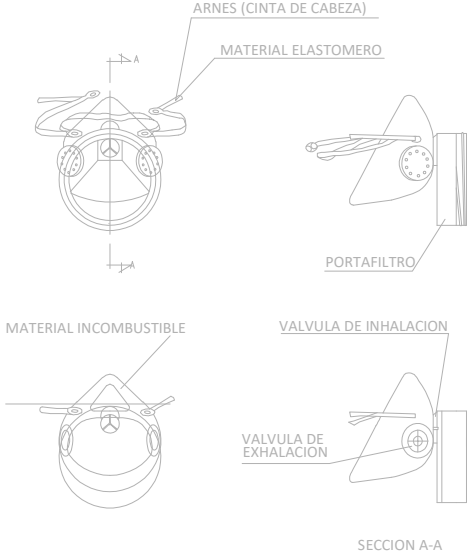
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

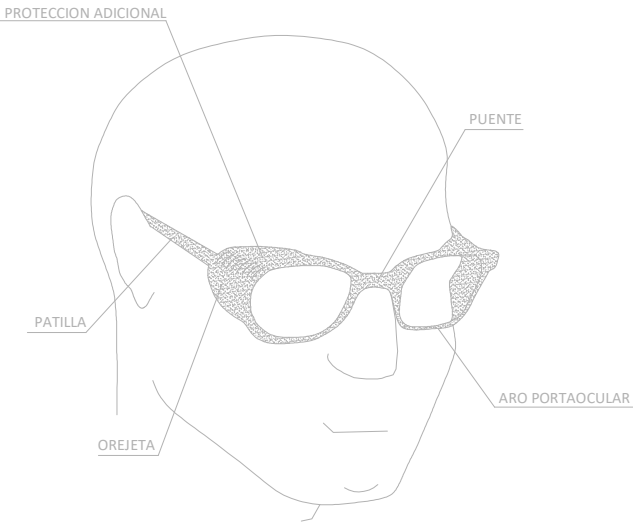


MASCARILLA ANTIPOLVO

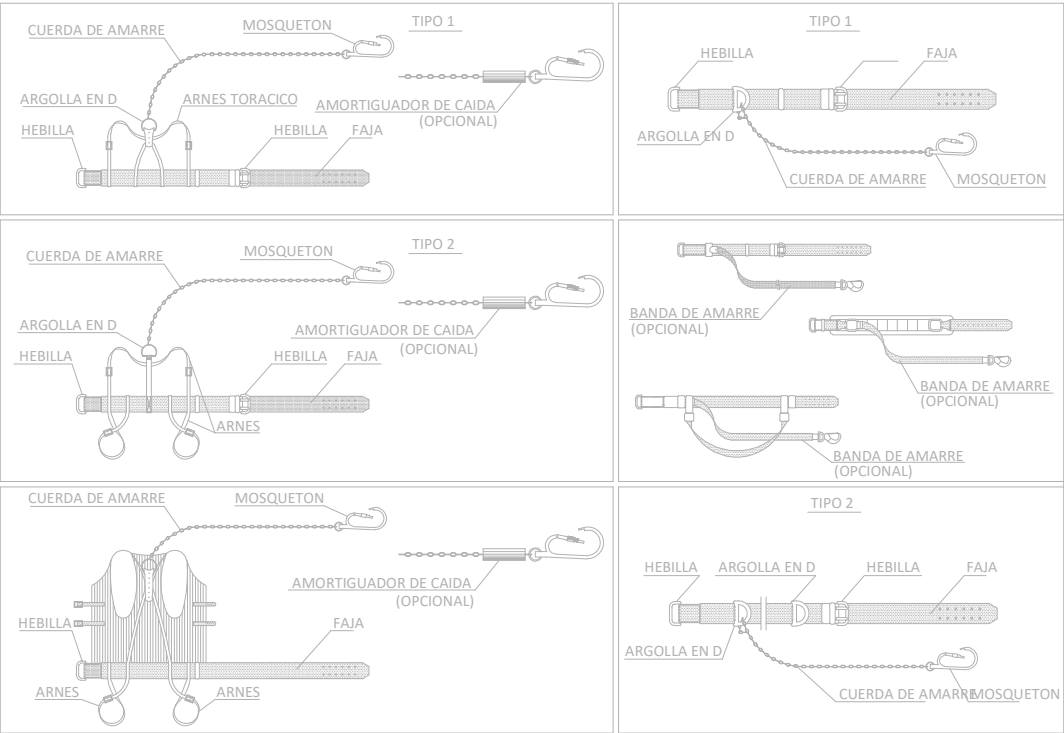
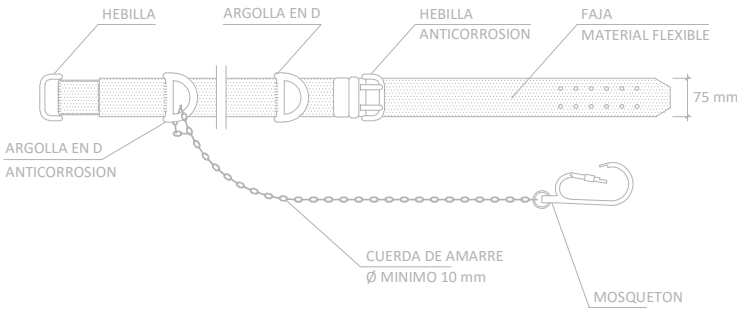


- 1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.  
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V  
3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

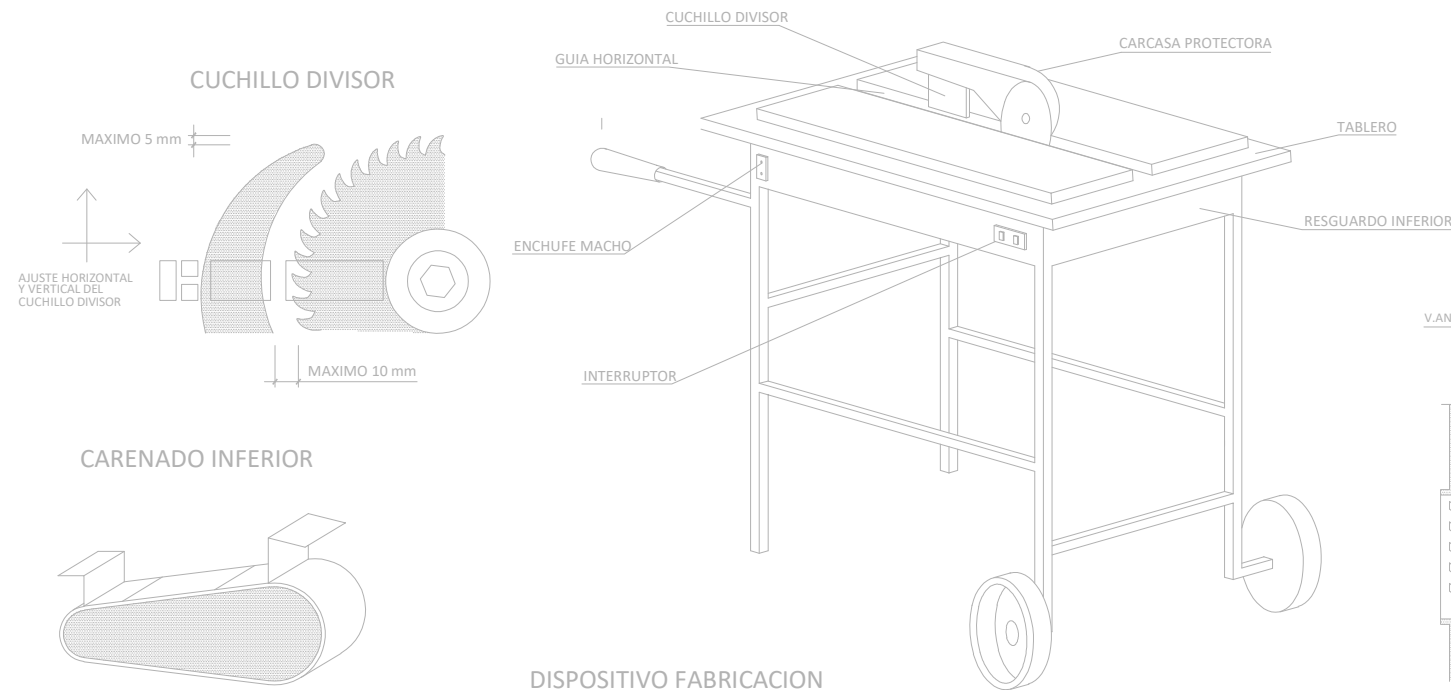


CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2

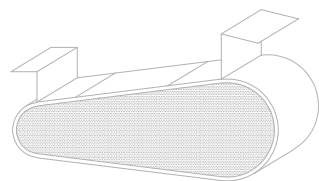


PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
ESPACIO URBANIZADO C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI		
SITUACIÓN	AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 2038 MADRID	PROPIEDAD
PROPIEDAD	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	 ARQUITECTOS
<div>ENERO</div> <div></div>		VERSIÓN  --
		S/E
PLANO: 1834_01PE_4.3. ES02.DWG		JUNIO 2019
MEDIDAS DE PROTECCIÓN I.		

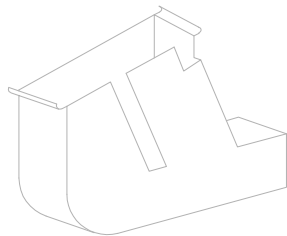




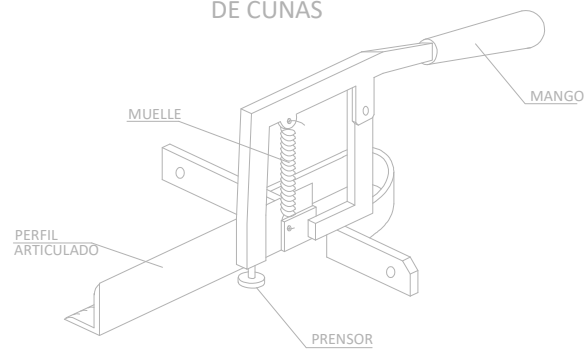
CARENADO INFERIOR



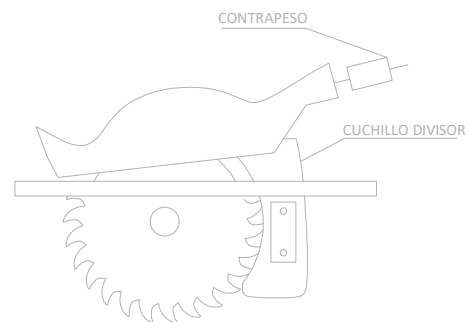
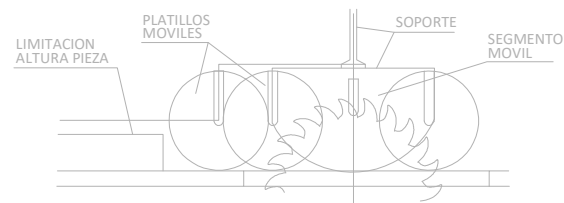
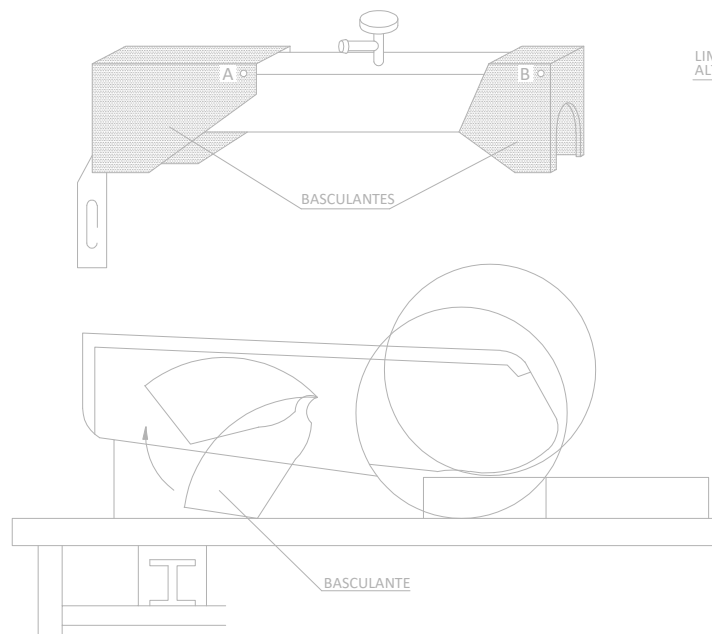
RESGUARDO INFERIOR



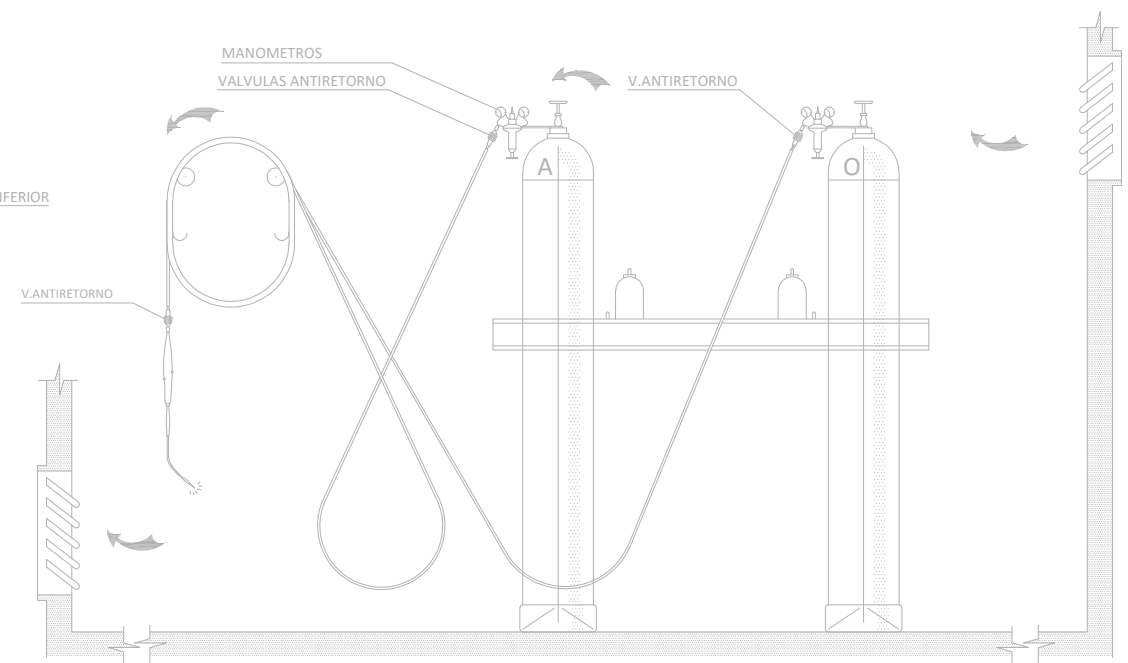
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUNAS



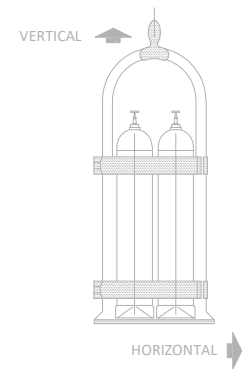
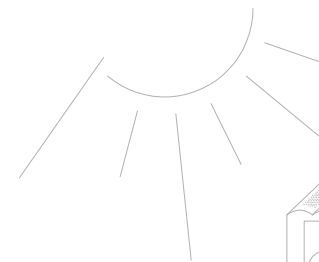
CARCASA PROTECTORAS



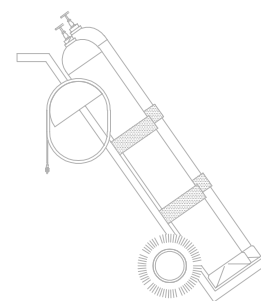
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



ALMACEN

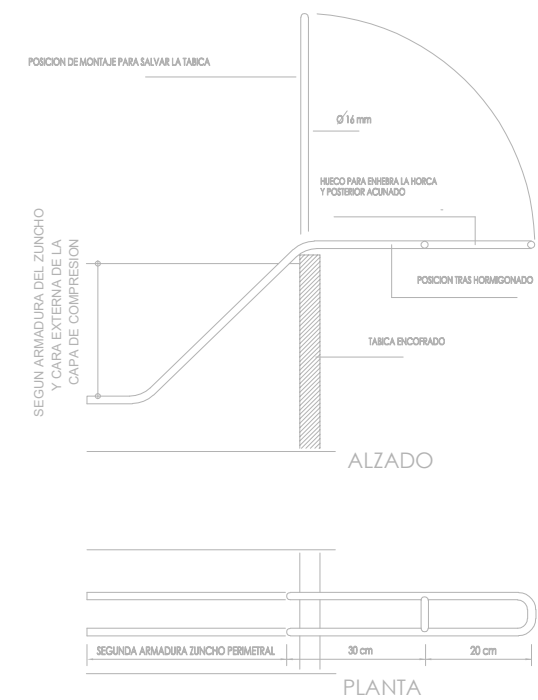


TRANSPORTE



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN			
ESPACIO URBANIZADO C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI			
SITUACIÓN	AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 2038 MADRID		
PROPIEDAD	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD		
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS		 ARQUITECTOS 
ENERO			VERSIÓN
			--
PLANO: 1834_01PE_4.3. ES503.DWG			S/E
MEDIDAS DE PROTECCIÓN II.			JUNIO 2019

DETALLE DE GANCHO DE ANCLAJE

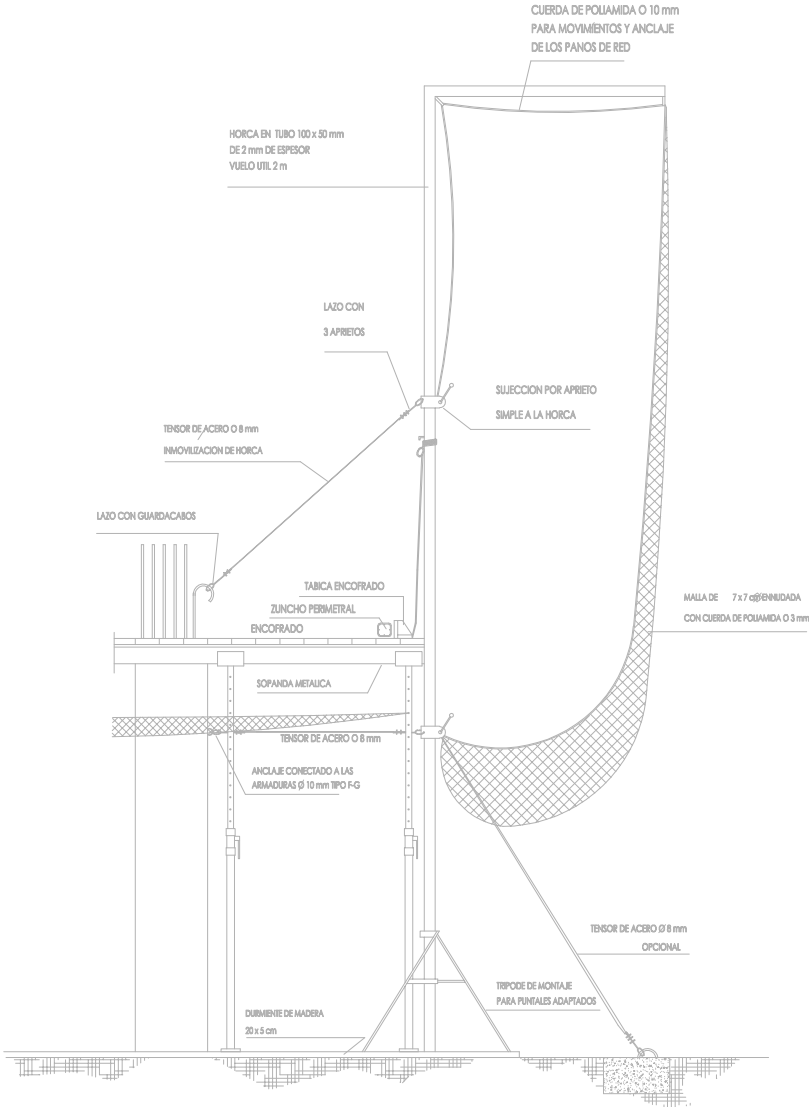


METODO PARA LA EJECUCION DE ANCLAJES DE SEGURIDAD

- LAS CARGAS ADMISIBLES SE CONSIDERAN CON UN COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE 3 CON UN ESFUERZO DE CORTADURA FLEXION DE 250 Y A TRACCION 200 Kg
- LOS PARAMENTOS SE CONSIDERAN A EFECTOS RESISTENTES LOS ENFOSCADOS EN MAL ESTADO Y TODO TIPO DE APLACADOS
- CARACTERISTICAS CONSIDERADAS PARA EL LADRILLO SEGUN NBE-AN-1972
- RESISTENCIA CARACTERISTICA CONSIDERADA PARA EL ENFOSCADO CON MORTERO M-40
- EN CASO DE DUDIA SOBRE LA CALIDAD DE UN PARAMENTO, SE SUGIERE QUE SE EFECTUEN ENSAYOS CON EL PAR DE APRIETE ANTES DE PONER EN SERVICIO EL ANCLAJE
- LOS ANCLAJES APAREADOS DEBEN ESTAR ALINEADOS EN EL SENTIDO PERPENDICULAR A LA SOLICITACION REQUERIDA
- LA TRANSMISION DE CARGAS A ANCLAJES PAREADOS DEBE RESOLVERSE DE TAL FORMA QUE TRABAJEN AL UNISONO CON REPARTO UNIFORME DE LA CARGA

PARAMENTOS EN LOS QUE EJECUTAR EL ANCLAJE		DESIGNACION DEL ANCLAJE Y TALLA NOMINAL	ESPESOR DEL LADRILLO ENFOSCADO	TIPO DE ANCLAJE	ESPESOR DE LA TABICA DE LADRILLO	ESPESOR DE LA TABICA DE LADRILLO	ESPESOR DE LA TABICA DE LADRILLO	ESPESOR DE LA TABICA DE LADRILLO
FABRICA DE LADRILLO HUECO DOBLE	CON ENFOSCADO	ESPESOR 3 cm	12-120	0.35 mm 1.10 mm	2	> 12 cm	> 30 cm	2 m kg
			16-120	0.35 mm 1.10 mm	2	> 15 cm	> 30 cm	2 m kg
			16-120	0.35 mm 1.10 mm	2	> 17 cm	> 30 cm	2 m kg
	CON ENFOSCADO	ESPESOR 5 cm	16-200	0.35 mm 1.20 mm	1	> 12 cm		2 m kg
			16-200	0.35 mm 1.20 mm	2	> 15 cm	> 30 cm	2 m kg
			20-230	0.35 mm 1.30 mm	1	> 17 cm		2 m kg
FABRICA DE LADRILLO MACIO O PORFISADO	CON ENFOSCADO	ESPESOR 3 cm	12-120	0.35 mm 1.10 mm	1	> 12 cm		2 m kg
			16-120	0.35 mm 1.10 mm	2	> 15 cm	> 30 cm	2 m kg
			16-120	0.35 mm 1.10 mm	2	> 17 cm	> 30 cm	2 m kg
	CON ENFOSCADO	ESPESOR 5 cm	12-130	0.35 mm 1.10 mm	1	> 12 cm		2 m kg
			16-160	0.35 mm 1.10 mm	1	> 15 cm		2 m kg
			20-230	0.35 mm 1.30 mm	1	> 17 cm		2 m kg
HORMIGON	CON ENFOSCADO	ESPESOR 3 cm	12-130	0.35 mm 1.10 mm	1	> 6 cm		2.5 m kg
			16-160	0.35 mm 1.10 mm	1	> 9 cm		2.5 m kg
			20-230	0.35 mm 1.30 mm	1	> 15 cm		2 m kg
PIEDRA	CON ENFOSCADO	ESPESOR 3 cm	12 - 130	0.35 mm 1.10 mm	1	> 10 cm		2 m kg
			16 - 160	0.35 mm 1.10 mm	1	> 13 cm		2 m kg

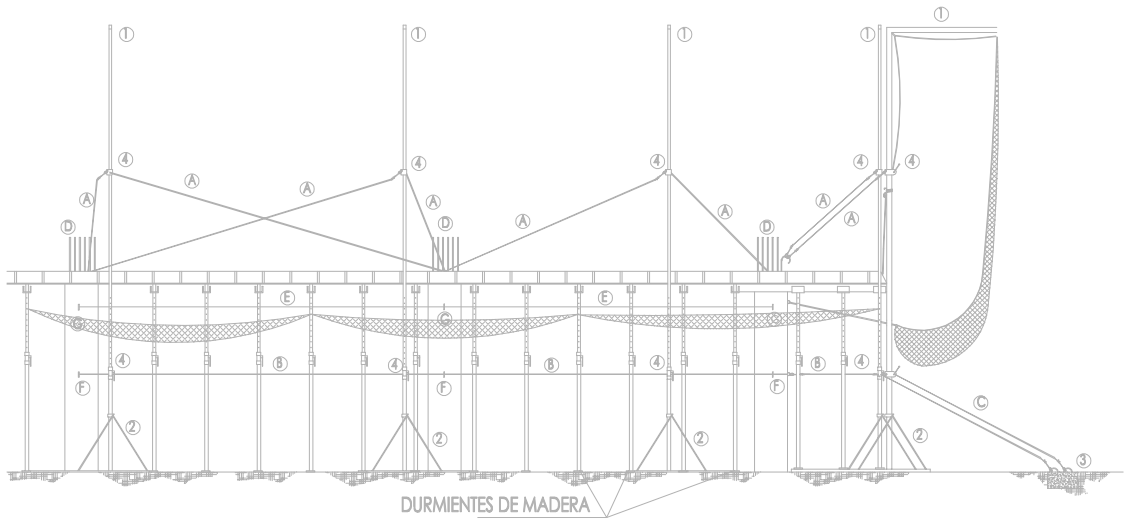
(1) LOS ANCLAJES CON PROFUNDIDAD > 250 mm SE PUEDEN INSTALAR EN LAS JUNTAS.



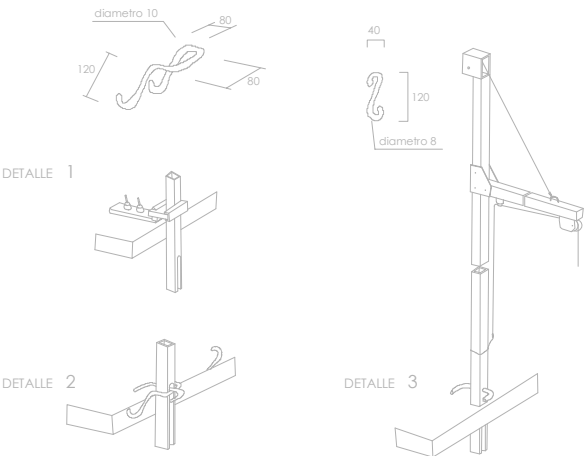
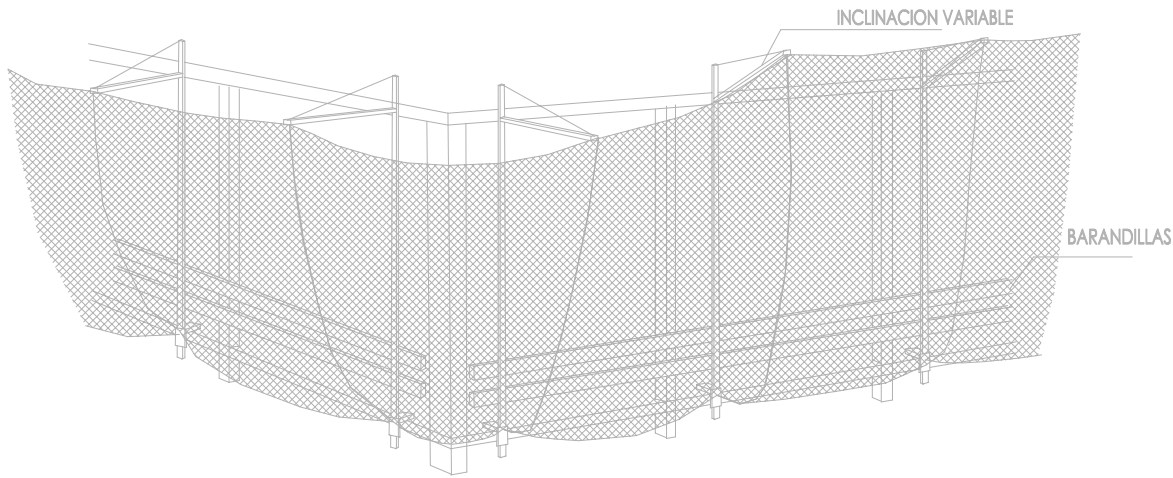
LEYENDA

- A cable de amarrar a D
- B cable de amarrar a F
- C cable de amarrar al dado de hormigon 3
- D redondo recibido a la ferralla del pilar, para gacho
- E cable tenso de G a G para amarrar interior de las redes
- F redondo recibido a la ferralla del pilar para gacho
- G redondo recibido a la ferralla del pilar para gacho
- 1 horca comercializada # 100 x 50 mm en chapa de espesor 2 mm
- 2 tripode comercializado para puntales, adaptado
- 3 dado de tension por contrapeso en hormigon para las esquinas
- 4 anclaje por apriete simple a la horca

ADVERTENCIA: Redondos empleados Ø 16  
Cables empleados Ø 10 en acero



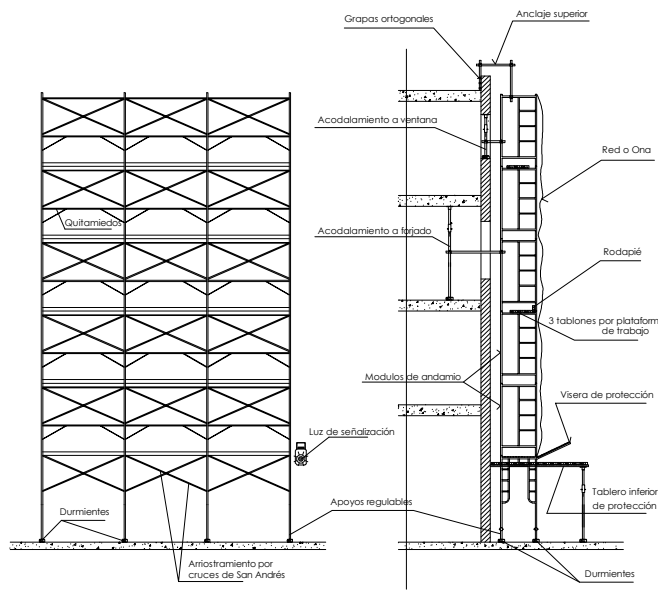
REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO TIPO HORCA



DETALLE DE HORCA Y RED DE BORDE

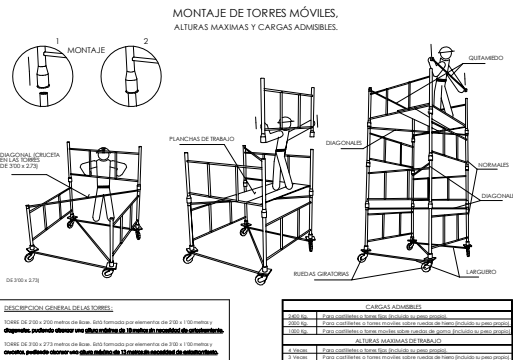
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
ESPACIO URBANIZADO C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI		
SITUACIÓN	AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 2038 MADRID	PROPIEDAD
PROPIEDAD	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	ARQUITECTOS
ENERO		VERSIÓN
SaludMadrid		--
PLANO: 1834_01PE_4.3. ES504.DWG		S/E
MEDIDAS DE PROTECCIÓN III.		JUNIO 2019

## ANDAMIOS METALICOS



ALZADO

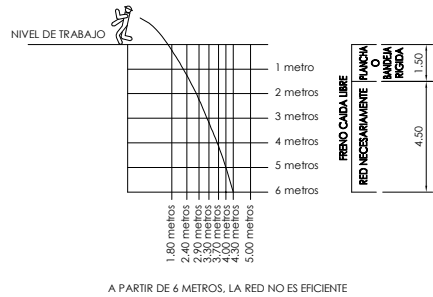
PERFIL



NOTA: ANDAMIO HD 1000 (Norma UNE 76-502-90)

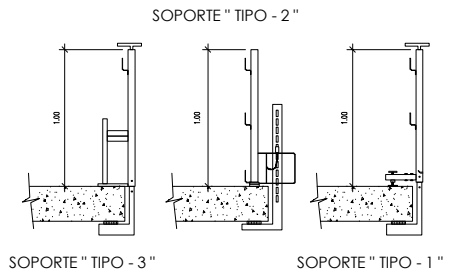
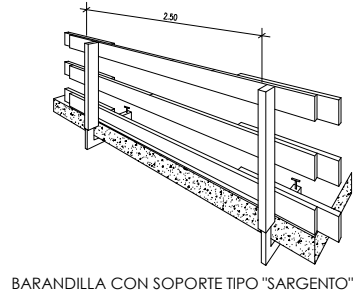
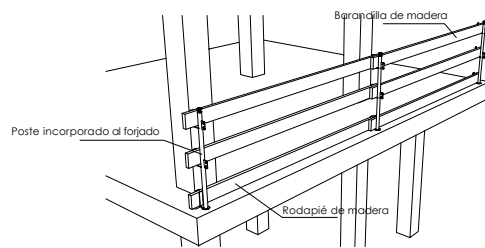
Clase 6, con plataformas instaladas en toda la fachada y cada 2 m de altura; accesos de plataformas con trampilla y escaleras abatibles en su interior; separación al paramento de 20-25 cm. aproximadamente; amarres a huecos mediante husillos con tacos de madera contrachapada y control periódico de su tensión y amarres a partes resistentes con tacos de expansión colocados cada 12 m<sup>2</sup>, con una resistencia a tracción de 300 kg; placas de apoyo al suelo; red de protección para caída de materiales y viseras en acceso a obra.

## REDES (CAIDAS DE PERSONAS) TRAYECTORIA DE CAIDA DE UNA PERSONA AL VACIO

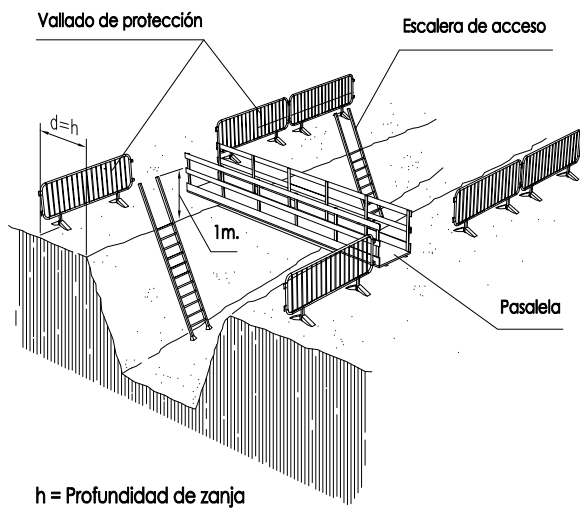


A PARTIR DE 6 METROS, LA RED NO ES EFICIENTE

## BARANDILLAS (Barandilla incorporada al forjado). (Barandilla con tabloncillos de madera).



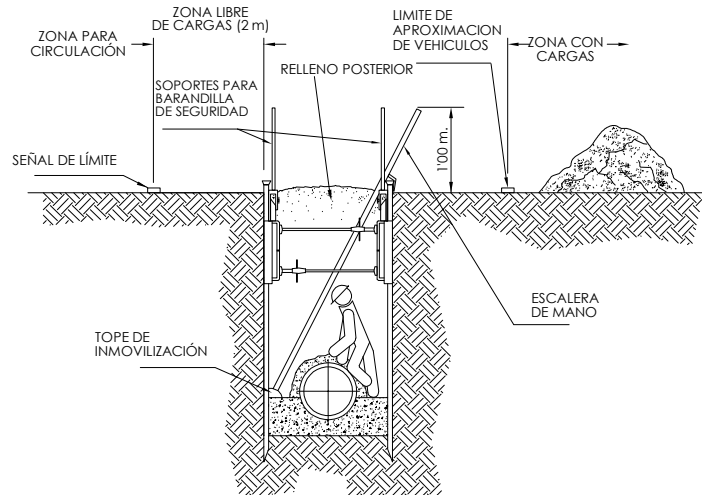
## PREVENCIONES CONTRA CAÍDAS Y DESPRENDIMIENTOS EN ZANJAS (Medidas contra caídas en zanjas)



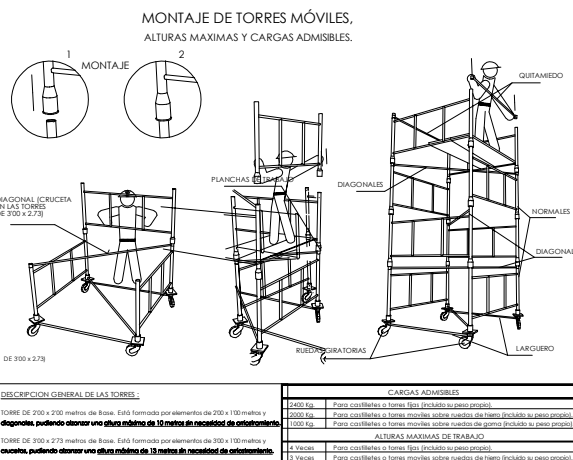
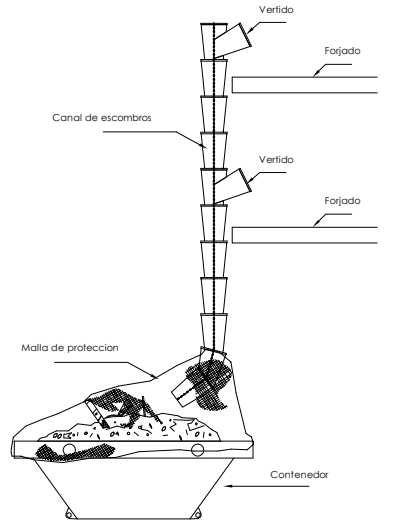
h = Profundidad de zanja

- En zanjas de profundidad igual o superior a 2 metros, se protegerán los bordes por medio de barandillas a distancia no inferior a los 3 metros.
- En zanjas de profundidad inferior a 2 metros, la señalización y balizamiento se realizará por medio de una línea de banderas o cinta de balizamiento sobre pies derechos.

## EXCAVACION DE ZANJAS Construcción segura de zanjas.



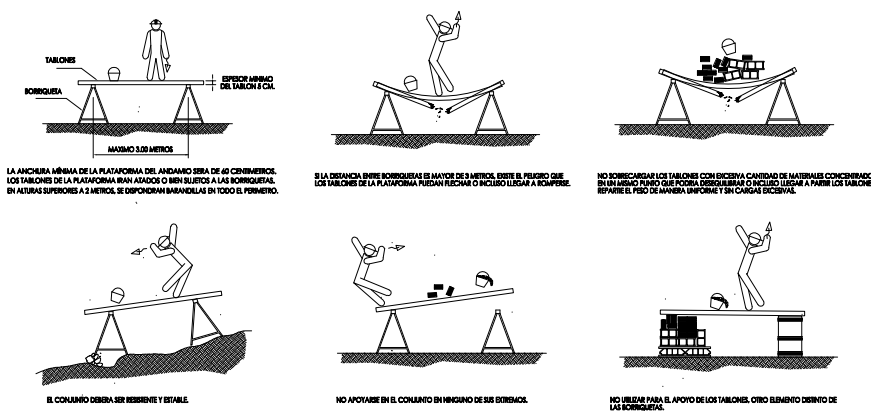
## VERTIDO DE ESCOMBROS



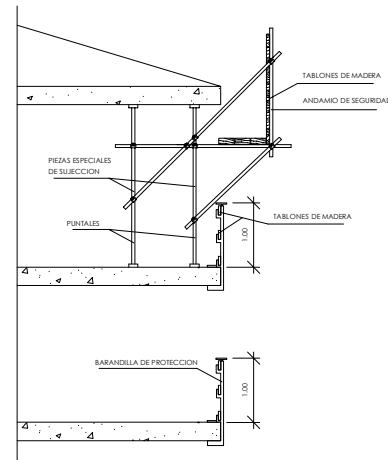
## ESCALERAS DE MANO




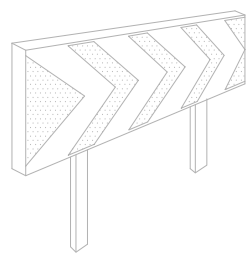
## ANDAMIOS DE BORRIQUETAS



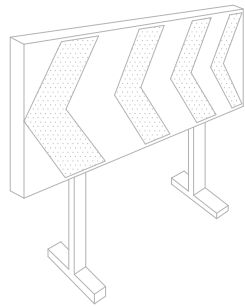
## ESQUEMA DE PLATAFORMA BORDE DE CUBIERTA



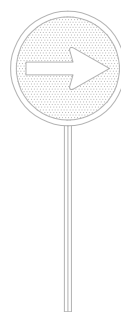
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
ESPACIO URBANIZADO C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI		
SITUACIÓN	AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 2038 MADRID	PROPIEDAD
PROPIEDAD	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	 ARQUITECTOS
ENERO		VERSIÓN --
S/E		
PLANO: 1834_01PE_4.3. ESS05.DWG		
JUNIO 2019		
MEDIDAS DE PROTECCIÓN IV.		



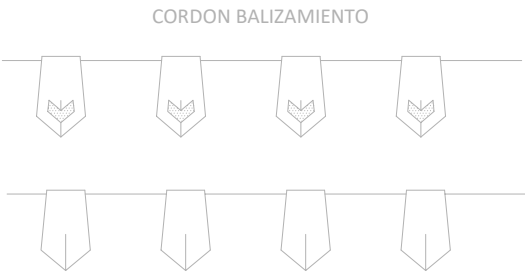
PANELES DIRECCIONALES  
PARA CURVAS



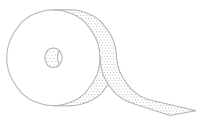
PANELES DIRECCIONALES  
PARA OBRAS



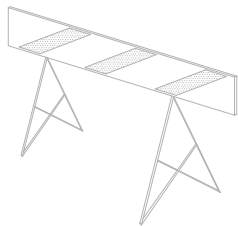
PALETAS MANUALES  
DE SENALIZACION



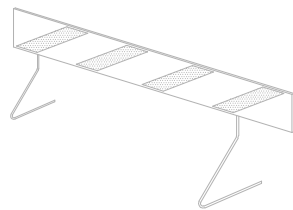
CORDON BALIZAMIENTO



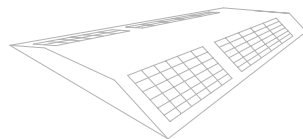
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



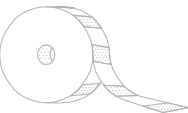
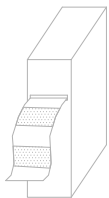
VALLA DE OBRAS MODELO 2



VALLA DE OBRAS MODELO 1



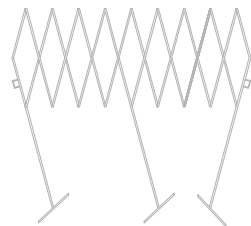
CAPTAFARO HORIZONTAL  
"OJOS DE GATO"



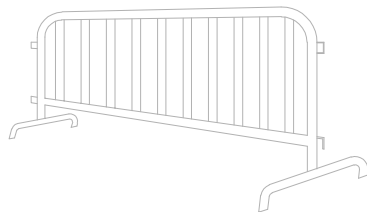
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



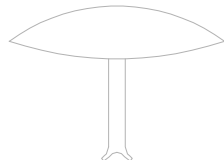
HITOS DE PVC



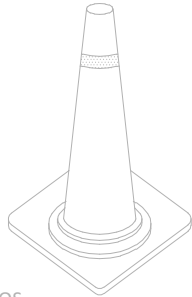
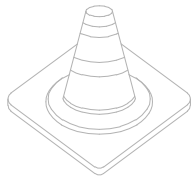
VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



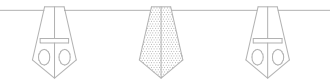
CLAVOS DE DESACELERACION



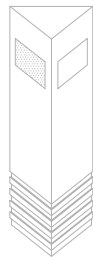
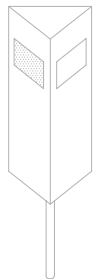
CONOS



PORTALAMPARAS DE PLASTICO



CORDON DE BALIZAMIENTO  
NORMAL Y REFLECTANTE



HITOS CAPTAFAROS PARA SENALIZACION  
LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



HITO LUMINOSO



LAMPARA AUTONOMA FIJA  
INTERMITENTE

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
ESPACIO URBANIZADO C.S. FEDERICA MONTSENY Y C.S. RAFAEL ALBERTI		
SITUACIÓN	AVENIDA DE LA ALBUFERA 285. 2038 MADRID	PROPIEDAD
PROPIEDAD	SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	ARQUITECTOS
<b>ENERO</b>		VERSIÓN
		--
PLANO: 1834_01PE_4.3. ESS06.DWG		S/E
SEÑALIZACIÓN.		JUNIO 2019

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.10. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS



**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.10. GESTION DE RESIDUOS**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

## INDICE

1. MEMORIA
2. PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
3. PRESUPUESTO
4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.10. GESTION DE RESIDUOS**

MEMORIA

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS



## MEMORIA

### 1.1 OBJETO

El objetivo del presente documento sirve de guía para la correcta gestión de los residuos en obra, de acuerdo a las exigencias de la normativa vigente; marco legal que establece el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, con ánimo de fomentar la prevención, la reutilización y reciclaje de los mismos, así como el adecuado tratamiento para la eliminación.

Se consideran residuos de la construcción, de acuerdo con la normativa, aquellos residuos que se generan en una obra de construcción o demolición. Debe señalarse que no se incluyen en esta definición aquellas tierras de excavación que se destinan a la reutilización en la propia obra o en otra obra autorizada.

### 1.2 MARCO LEGISLATIVO

A continuación se detalla un resumen de las principales Normativas de aplicación para la correcta producción y gestión de los residuos de construcción:

- **R.D 105/2008**, de 1 de febrero del Ministerio de Presidencia  
Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición. B.O.E. 13-FEB-2008
- **Ley 5/2003**, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. Nº 76)
- **Orden MAM/304/2002** MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero,  
Por la que se publican: las operaciones de valoración  
    . Eliminación de residuos  
    . La lista europea de residuos (**LER**)  
**Corrección de errores de la Orden MAM/304 2002**, de 12 de marzo.
- **Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006**, Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, (**PNGRCD**)  
por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el plan.
- **Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos**  
  
Diario Oficial nº L 194 de 25/07/1975 P. 0039 - 0041  
**Decisión 96/350/CE** del Consejo, 24 de mayo 1996, por la que se adaptan los Anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE DEL Consejo relativa a los residuos (Texto pertinente a los fines del EEE)  
Diario Oficial nº L 135 de 06/06/1996 P. 0032 - 0034 (DOCE L 135 de 6 de junio de 1996).  
Categoría: Europeo (Residuos)

### 1.3 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

PROYECTO	PROYECTO BASICO Y EJECUCION PARA REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y RAFAEL ALBERTI
SITUACIÓN	CALLE RAFAEL ALBERTI 21, 28038 MADRID
PROMOTOR	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA, SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
PROYECTISTA	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU COL: 15.224 COAM
PROYECTISTA	JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS COL 13.276 COAM



Situación

- SUPERFICIE DE LA ACTUACIÓN

SUPERFÍCIE INFRAESTRUCTURAS DE CARRETERAS	0m <sup>2</sup>
SUPERFICIE URBANIZACIÓN	0 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE ACONDICIONAMIENTO:	1783,96 m <sup>2</sup>
OBRA NUEVA	0m <sup>2</sup>
EDIFICIO EXISTENTE	0m <sup>2</sup>

La manzana donde se inscribe la parcela donde se va actuar está situada en Distrito: 13 Puente de Vallecas en el barrio de Palomeras Sureste , parcela de uso calificado como Equipamiento Básico y le es de aplicación la Norma Zonal 3.. Linda:

- Norte, en línea de 51,76 m con calle de Leon Felipe
- Este, en líneas de 150 m., con calle Leon Felipe
- Sur, en línea recta de 51,4 con la Avenida de la Albufera
- Oeste, en línea recta de 150m. con la Avenida de Rafael Alberti

El área de intervención se sitúa en el espacio ajardinado comprendido entre los dos edificios.

Dicha área cuenta con una superficie 1783,96 m<sup>2</sup> y se configura mediante un aterramiento de varias plataformas ajardinadas que van compensando el desnivel que presenta la parcela.

El espacio se caracteriza como un lugar de encuentro y dispersión entre los dos edificios que aparte de cumplir sus funciones de iluminación, se impone como un entorno característico, donde la vegetación y su ajardinamiento tienen una importante presencia.

#### • PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PEM:	
ARQUITECTURA	321.582,98 €
ESTRUCTURAS	-
INSTALACIONES	-
GESTIÓN DE RESIDUOS:	4.672,45 €
SEGURIDAD Y SALUD:	6.187,96 €

#### 1.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESMITACIÓN DE CANTIDAD

Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por:

Según orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero. CORRECCIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

Para Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t /m<sup>3</sup> a 0,5 t /m<sup>3</sup>.

<b>s</b> m <sup>2</sup> superficie construida	<b>v</b> m <sup>3</sup> volumen residuos (S x 0,2)	<b>d</b> densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t / m <sup>3</sup>	<b>T</b> toneladas de residuo (v x d)
<b>2.377,56 m<sup>2</sup></b>	<b>475,512 m<sup>3</sup></b>	<b>0,50 t/m<sup>3</sup></b>	<b>237,756 T</b>

Una vez se obtiene el dato global de T de RC por m<sup>2</sup> construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos.

RC Nivel I						
			VOLUMEN m3 (T/d)	Precio Gestión (€/m3)variable	IMPORTE (€)	% Presupuesto de la Obra
			3600	2,515	9054	2,81544751

RC Nivel II						
% PESO	TONELADAS (T total x %)	DENSIDAD (entre 1,5 Y 0,5 t/m3)	VOLUMEN m3 (T/d)	Precio Gestión (€/m3)variable	IMPORTE (€)	% Presupuesto de la Obra
5	8,9198					
4	7,13584					
2,5	4,4599					
0,5	0,89198					
1,5	2,67594					
0,5	0,89198					
0,2	0,356792					
14,2	25,332232	0,5	12,666116	15	189,99174	0,05908016

% PESO	TONELADAS (T total x %)	DENSIDAD (entre 1,5 Y 0,5 t/m3)	VOLUMEN m3 (T/d)	Precio Gestión (€/m3)variable	IMPORTE (€)	% Presupuesto de la Obra
4	7,13584					
12	21,40752					
54	96,33384					
5	8,9198					
75	133,797	0,5	66,8985	15	1003,4775	0,3120431

% PESO	TONELADAS (T total x %)	DENSIDAD (entre 1,5 Y 0,5 t/m3)	VOLUMEN m3 (T/d)	Precio Gestión (€/m3) variable	IMPORTE (€)	% Presupuesto de la Obra
7	12,48772					
4	7,13584					
11	19,62356	0,5	9,81178	15	147,1767	0,04576632

### 1.3.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
X	Aligeramiento de los envases
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ...
X	Optimización de la carga en los palets
X	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
X	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
	Otros (indicar)

### 1.3.3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

OPERACIÓN PREVISTA	
<b>REUTILIZACIÓN</b>	
	No se prevé operación de reutilización alguna
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
X	Reutilización de materiales cerámicos
X	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (indicar)
<b>VALORIZACIÓN</b>	
	No se prevé operación alguna de valorización en obra
X	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
X	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
X	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)
<b>ELIMINACIÓN</b>	
	No se prevé operación de eliminación alguna
X	Depósito en vertederos de residuos inertes
XX	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
X	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
	Otros (indicar)

#### 1.3.4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón.....:	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos...:	40 t.
Metal .....	2 t.
Madera .....	1 t.
Vidrio .....	1 t.
Plástico .....	0,5 t.
Papel y cartón .....	0,5 t.

#### MEDIDAS DE SEPARACIÓN

X	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m<sup>3</sup>.

### 1.3.5 INSTALACIONES PREVISTA PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

Se adjunta plano de la planta global de la obra en el que se indica la situación de los elementos de almacenamiento de residuos, manejo, separación y operaciones de entrada y salida del perímetro de la obra para retirar los residuos de la misma.

La estimación y tipología de los residuos está relacionada con la naturaleza de los residuos y la cantidad que se prevé generar para poder planificar su correcta gestión.

En cualquier caso, por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor para residuos banales.
- Uno o varios contenedores para materiales contaminados.

### 1.3.6 PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberá figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc... Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, ...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos, ...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002 ), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Ver pliego de Prescripciones técnicas que se incorpora en el presente Estudio de Gestión de Residuos.

Madrid, Junio 2019

FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**ENERO**

eneroarquitectura.com





**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.10. GESTION DE RESIDUOS**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

## **2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **1.1 OBJETO**

En este documento se desarrollan el conjunto de prescripciones técnicas particulares que definen las condiciones y el modelo de gestión de los residuos de construcción y demolición generados en el Proyecto de reforma de espacio urbanizado de los centros de salud Federica Montseny y Rafael Alberti, situados en la Avenida de Rafael Alberti 21

### **1.2 PREVENCIÓN**

El Contratista se asegurará de que el transporte de los materiales hasta la obra, se efectúa en las condiciones de seguridad necesarias para evitar pérdidas o desperfectos durante el trayecto, destinando los vehículos más adecuados para cada tipo.

Además, el Contratista se asegurará de que la descarga de los materiales se realice de un modo adecuado a las características propias de cada uno de ellos, impidiendo su desperdicio por causa de una forma de proceder inadecuada.

Asimismo, el Contratista dispondrá las instalaciones (plataformas, cobertizos, etc.) previstas para el almacenamiento de productos prefabricados y materias primas, deberán ser adecuadas a las características de cada material, en aras de prevenir pérdidas o generación de residuos por golpes o desprendimientos principalmente.

El Director de Obra deberá controlar los procesos de transporte y descarga, y supervisar las zonas de acopio y almacenaje de productos prefabricados y materias primas, de manera que pueda asegurar su conformidad con lo establecido en los Pliegos y disposiciones vigentes.

### **1.3 RETIRADA Y MANEJO**

La retirada de los residuos generados en la obra abarca desde los escombros presentes en el área objeto del proyecto antes de comenzar los trabajos, hasta los desechos generados como consecuencia de la rotura, desgaste o imperfección de los materiales constructivos.

El Contratista es el poseedor de estos residuos, y es el responsable de que sean retirados en condiciones de seguridad, tomando las medidas preventivas necesarias para que no haya riesgo para los operarios encargados de su manejo, pero también para no dañar aquellos elementos a los que aún se pueda dar algún uso según el principio de jerarquía.

El Contratista se asegurará de que los operarios tengan mayor cuidado en el manejo de los residuos peligrosos, especialmente con los de amianto si los hubiese.

El Contratista, llevará a cabo un inventario de todos los residuos generados en obra para informar posteriormente a la Dirección de Obra.

El Director de Obra recibirá y analizará el listado de residuos, para poder decidir su mejor destino.

#### **1.4 SEPARACIÓN**

Una vez retirados los residuos de obra, estos deberán ser separados según su naturaleza. Para ello el Contratista, tendrá que tener en cuenta las fracciones de las que se compone el residuo de construcción y demolición, según la normativa vigente:

Tierras procedentes de excavaciones.

- Hormigón y pétreos.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón.

Además de los residuos peligrosos, que no deben mezclarse en ningún caso con los catalogados como urbanos, y estar identificados en todo momento por el Contratista.

#### **1.5 ALMACENAMIENTO**

Según la tipología en la que se encuadren, los residuos van a ser almacenados en acopios o contenedores. En principio, las tierras limpias quedarán almacenadas en acopios al aire libre, mientras que los residuos de hormigón, ladrillos, tejas, asfaltos y el resto de residuos urbanos (madera, metales, plásticos, etc.), lo harán en contenedores separados y bien identificados (contenido, color y datos del gestor). Pero en última instancia será el Contratista el que decida, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, la forma de almacenaje más adecuada para facilitar la gestión de cada tipo de residuo.

Si se opta por almacenar las tierras limpias en acopios, estos no superarán los 2 metros de altura. Además, la zona de acopio debe estar correctamente señalizada y protegida de los vientos dominantes, para evitar pérdidas y emisiones a la atmósfera.

La tierra vegetal que el Contratista encuentre en la zona de excavación será acopiada de manera independiente, siempre evitando su contaminación con otros materiales, empleo posterior en lo que el Director de Obra señale.

Los contenedores destinados al almacenaje de residuos urbanos, deberán estar:

- Identificados: en cuanto a su contenido y en cuanto al gestor de residuos propietario del mismo (razón social, CIF, teléfono y número de Registro).

- **Visibles:** Con colores llamativos, franjas reflectantes en las esquinas e incluso lámparas de señalización si fuese necesario.
- **Apartados:** de las zonas de tránsito de personal, vehículos y maquinaria; de los elementos de acceso de los servicios públicos municipales (alcantarillado, telefonía, electricidad, etc.); y de cualquier elemento urbanístico al que pudiera causar daños o evitar su normal funcionamiento (farolas, bancos, papeleras...).
- **Tapados:** al final de la jornada laboral, para evitar el depósito de elementos extraños a la obra, y una vez llenos, evitando el vertido de su contenido o la dispersión por acción del viento.
- **Vaciados:** en un plazo máximo de 24 horas desde que se detecte la necesidad.

Mención aparte requieren los residuos peligrosos, estos deberán ser almacenados en recipientes etiquetados, cerrados y adecuados a sus propiedades físico-químicas, en lugares correctamente señalizados, bajo techo, con solera impermeable, bien ventilados y alejados de las zonas de tránsito de personal y maquinaria.

El Director de Obra supervisará y dará el visto bueno a las instalaciones reservadas para almacenar los residuos producidos como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

## 1.6 REUTILIZACIÓN

Para realizar cualquier operación de reutilización, la Dirección de Obra será la responsable de efectuar las pruebas y ensayos necesarios, que determinen si realmente los materiales estudiados poseen las características adecuadas al desempeño de la función a la que van a ser destinados, conforme a lo especificado en los Pliegos y disposiciones vigentes.

El Contratista será el responsable de disponer todo lo preciso para la realización de las pruebas, incluidos los aparatos de medida, así como de llevar a cabo las operaciones de reutilización de los materiales indicadas por la Dirección de Obra.

El Contratista utilizará la tierra vegetal extraída durante las obras, en las zonas verdes previstas para la urbanización. El Director de Obra podrá indicar el mejor destino para la tierra vegetal según la naturaleza de ésta, para lo que podrá realizar las pruebas y ensayos que considere oportuno.

El Contratista empleará las tierras limpias procedentes de las excavaciones ejecutadas en la zona de obra, en las operaciones de relleno y nivelación del terreno, siempre que así lo permitan las características de estas tierras. Si se considerasen inadecuadas para tales usos, se les dará otros que no pongan en peligro la estabilidad de la explanación, como por ejemplo el ensanche de taludes.

La Administración no consentirá que el Contratista utilice materiales excavados en préstamos, cuando anteriormente haya desechado materiales excavados en desmonte que podrían haber sido usados para el mismo fin, ni abonará el coste correspondiente.

Al término de las operaciones de reutilización, el Contratista elaborará una lista de materiales recuperados, que contrastará con la lista original de residuos generados en obra, y que cederá a la Dirección de Obra para su aprobación.

Cualquier material susceptible de ser reutilizado en el proyecto de urbanización, no podrá ser ni reutilizado ni desechado por el Contratista hasta no recibir la autorización previa del Director de Obra.

## **1.7 GESTIÓN EXTERNA**

Tras agotar las vías de reutilización, quedarán para desechar una serie de materiales de los inicialmente registrados en el listado original de residuos generados en obra. Con esta información el Contratista elaborará una nueva lista de residuos destinados a gestión externa, que aprobará el Director de Obra.

Una vez hecho esto, el Contratista pasa a ser el poseedor de estos residuos y será el encargado de darles un destino adecuado, siempre cumpliendo con el principio de proximidad a la hora de contratar a un gestor autorizado.

El Contratista no cederá ningún residuo sin que exista un documento legal por escrito que justifique su correcta gestión.

Los residuos podrán ser entregados directamente a un gestor final, que posea la planta de valorización donde van a terminar dichos residuos, o a un gestor intermedio (transportistas y otros).

Si se opta por ceder los residuos a gestores intermedios, estos deberán entregar al contratista los albaranes de recepción del residuo y además, los justificantes de transferencia de dichos residuos a un gestor final que cuente con los permisos correspondientes.

Los albaranes recogidos deberán estar sellados por la empresa gestora y en ellos figurará su razón social, el CIF, el domicilio fiscal, la tipología de los residuos entregados y la cantidad que se entrega de cada uno de ellos.

Una vez que el Contratista reciba estos albaranes los entregará a la Dirección de Obra como justificante de la correcta gestión, y ésta a su vez podrá cederlos a la propiedad, que los mantendrá en archivo durante al menos 5 años desde el año natural en que se realizaron dichas gestiones.

Para los residuos peligrosos se procederá de la misma forma, de manera que se pueda asegurar que el gestor que los reciba esté autorizado para ello, sea el mismo que gestione el resto de residuos o uno diferente.

La Dirección de Obra planteará a la propiedad la adquisición de materiales reciclados para su uso en obra (rellenos, cama de tuberías, etc.), como medida de buenas prácticas medioambientales, pudiendo llegar a acuerdos concretos con las empresas de reciclaje para abaratar el coste de gestión de los residuos de este proyecto. Si se diera ese caso, la Dirección de Obra se asegurará de que el material reciclado cumple con todas las especificaciones necesarias para su uso en obra, realizando las pruebas y ensayos que se considerasen necesarios.

## 1.8 COMPROMISO DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA VIGENTE

Bajo el principio de responsabilidad, tanto la Dirección de Obra como el Contratista someterán sus actuaciones y las del personal de obra a su cargo, a lo dispuesto en la normativa vigente. Especialmente en lo referente a la producción y gestión de los residuos, y particularmente en aquellos municipios en los que se establezca alguna obligación concreta, como la de separar los residuos por determinadas fracciones, bajo algún criterio contemplado en alguna ordenanza municipal, algún condicionado de licencia de obra, etc.

En caso de no ser viable el cumplimiento de alguna disposición legislativa por causas económicas (viabilidad de ejecución de las medidas propuestas) o técnicas (ausencia de espacio, imposibilidad de realizar el tratamiento exigido...), será la Dirección de Obra la responsable de su justificación ante el organismo público competente en la materia.

Madrid, Junio 2019

FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.10. GESTION DE RESIDUOS**

**PRESUPUESTO**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

### 3. PRESUPUESTO

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

El cálculo de la cuantía de la fianza o garantía financiera equivalente se basa en el presupuesto de ejecución material de proyecto, siempre y cuando los Servicios Técnicos Municipales consideren que garantiza la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición, teniendo en cuenta el volumen y características de los residuos a generar, conforme el RD 105/2008. Se considerará suficiente dicha cuantía o garantía equivalente cuando la misma esté basada en la suma de los siguientes capítulos o partida:

- Clasificación a pie de obra de residuos de construcción y demolición en fracciones.
- Carga y transporte a destino final.
- Servicio de entrega y recogida por transportista autorizado.
- Transporte al centro de reciclaje o de transferencia.
- Descarga, canon y/o extendidos.



RC Nivel I						
			VOLUMEN m3 (T/d)	Precio Gestion (€/m3)variable	IMPORTE (€)	% Presupuesto de la Obra
			3600	2,515	9054	2,81544751
RC Nivel II						
% PESO	TONELADAS (T total x %)	DENSIDAD (entre 1,5 Y 0,5 t/m3)	VOLUMEN m3 (T/d)	Precio Gestion (€/m3)variable	IMPORTE (€)	% Presupuesto de la Obra
5	8,9198					
4	7,13584					
2,5	4,4599					
0,5	0,89198					
1,5	2,67594					
0,5	0,89198					
0,2	0,356792					
14,2	25,332232	0,5	12,666116	15	189,99174	0,05908016
% PESO	TONELADAS (T total x %)	DENSIDAD (entre 1,5 Y 0,5 t/m3)	VOLUMEN m3 (T/d)	Precio Gestion (€/m3)variable	IMPORTE (€)	% Presupuesto de la Obra
4	7,13584					
12	21,40752					
54	96,33384					
5	8,9198					
75	133,797	0,5	66,8985	15	1003,4775	0,3120431
% PESO	TONELADAS (T total x %)	DENSIDAD (entre 1,5 Y 0,5 t/m3)	VOLUMEN m3 (T/d)	Precio Gestion (€/m3)variable	IMPORTE (€)	% Presupuesto de la Obra
7	12,48772					
4	7,13584					
11	19,62356	0,5	9,81178	15	147,1767	0,04576632
TOTAL RC Nivel II (€)					1340,64594	0,41688958
TOTAL RC Nivel I y Nivel II (€)					3331,80406	1,03606356

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de 4.672,45 € correspondiente a un 0,15% del Presupuesto de Ejecución Material para la construcción y reforma de zonas comunes de los centros de salud Rafael Alberti y Federica Montseny), comportando una fianza de 4.672,45 € (CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS CON CUARENTA Y UN CENTIMOS).

Madrid, Junio 2019

FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PRESUPUESTO ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**ENERO**

eneroarquitectura.com

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**1.10. GESTION DE RESIDUOS**

**DOCUMENTACION GRAFICA**

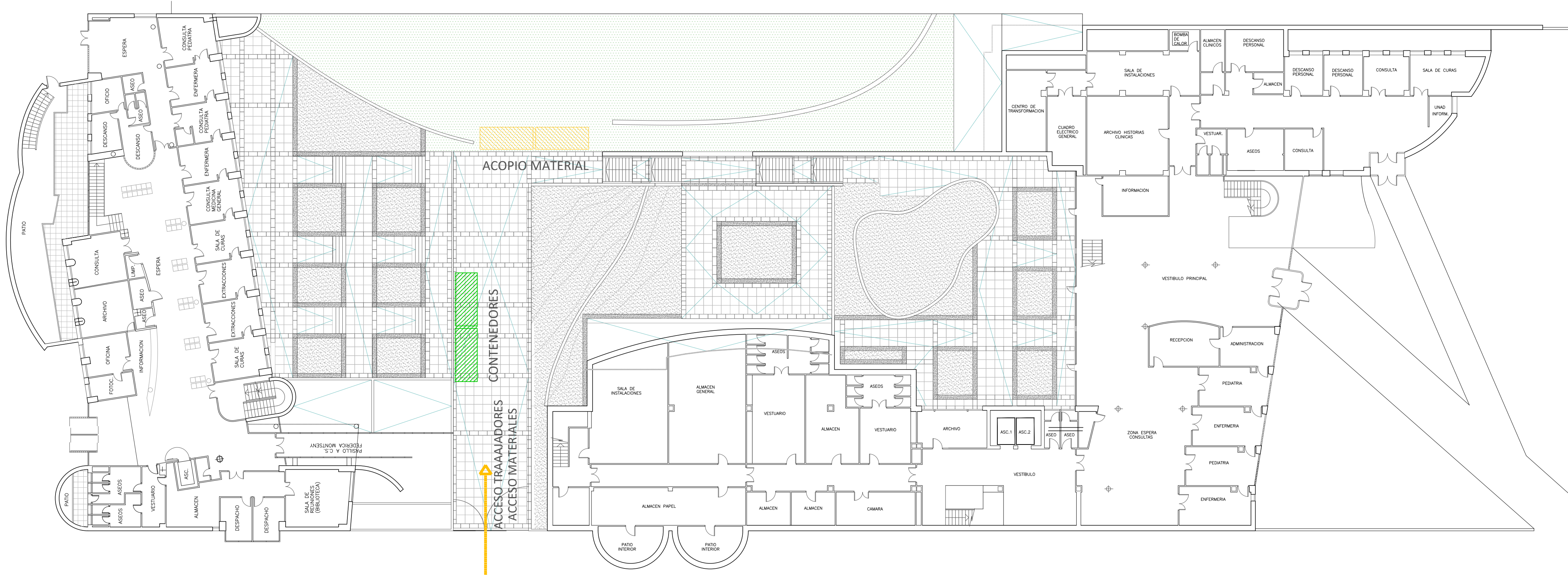
PROMOTOR





ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS



AVDA. RAFAEL ALBERTI

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACIÓN DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	 ARQUITECTOS
		VERSIÓN
--		
<div> Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		
1/250		
PLANO: P_1710_02_01PB_A_EGR		JUNIO 2018
ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS		

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**2. DOCUMENTACION GRAFICA**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

	<b>1556_07EA_ESTADO ACTUAL CLÍNICA RUBER INTERNACIONAL.</b>	ESCALA	DWG
--	---	--------	-----

	<b>15</b>	<b>SITUACION.</b>		
1		Situación	1/750	P_1556_07_01EA_U_SIT
		<b>ESTADO ACTUAL.</b>		
1		Arquitectura. ESTADO ACTUAL. URBANIZACION	1/250	P_1834_01PE_EA_00
1		Arquitectura. ESTADO ACTUAL. COTAS	1/250	P_1834_01PE_EA_COT00
1		Arquitectura. ESTADO ACTUAL. SECCIONES	1/250	P_1834_01PE_EA_SECC00
		<b>ARQUITECTURA.</b>		
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. URBANIZACION.	1/250	P_1834_01PE_A_00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. COTAS.	1/250	P_1834_01PE_A_COT00
1		Arquitectura. PLANTA GENERAL.SECCIONES.	1/250	P_1834_01PE_EA_SECC00
		<b>ESTADO REFORMADO</b>		
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. TRABAJOS PREVIOS.	1/250	P_1834_01PE_EA_TPREV00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. DEMOLICIONES.	1/250	P_1834_01PE_EA_DEM00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. ALBAÑILERIA	1/250	P_1834_01PE_EA_ALB00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. ACABADOS.	1/250	P_1834_01PE_EA_ACC00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. BORDILLOS.	1/250	P_1834_01PE_EA_BORD00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. ILUMINACION.	1/250	P_1834_01PE_EA_ILUM00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. MOBILIARIO	1/250	P_1834_01PE_EA_MOB00
		<b>INSTALACIONES</b>		
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. POZOS	1/250	1834_01PE_EA_POZ00
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>			

	<b>1556_07EA_ESTADO ACTUAL CLÍNICA RUBER INTERNACIONAL.</b>	ESCALA	DWG
--	---	--------	-----

	<b>15</b>	<b>SITUACION.</b>		
1		Situación	1/750	P_1556_07_01EA_U_SIT
		<b>ESTADO ACTUAL.</b>		
1		Arquitectura. ESTADO ACTUAL. URBANIZACION	1/250	P_1834_01PE_EA_00
1		Arquitectura. ESTADO ACTUAL. COTAS	1/250	P_1834_01PE_EA_COT00
1		Arquitectura. ESTADO ACTUAL. SECCIONES	1/250	P_1834_01PE_EA_SECC00
		<b>ARQUITECTURA.</b>		
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. URBANIZACION.	1/250	P_1834_01PE_A_00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. COTAS.	1/250	P_1834_01PE_A_COT00
1		Arquitectura. PLANTA GENERAL.SECCIONES.	1/250	P_1834_01PE_EA_SECC00
		<b>ESTADO REFORMADO</b>		
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. TRABAJOS PREVIOS.	1/250	P_1834_01PE_EA_TPREV00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. DEMOLICIONES.	1/250	P_1834_01PE_EA_DEM00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. ALBAÑILERIA	1/250	P_1834_01PE_EA_ALB00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. ACABADOS.	1/250	P_1834_01PE_EA_ACC00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. BORDILLOS.	1/250	P_1834_01PE_EA_BORD00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. ILUMINACION.	1/250	P_1834_01PE_EA_ILUM00
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. MOBILIARIO	1/250	P_1834_01PE_EA_MOB00
		<b>INSTALACIONES</b>		
1		Arquitectura. ESTADO REFORMADO. POZOS	1/250	1834_01PE_EA_POZ00
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>			






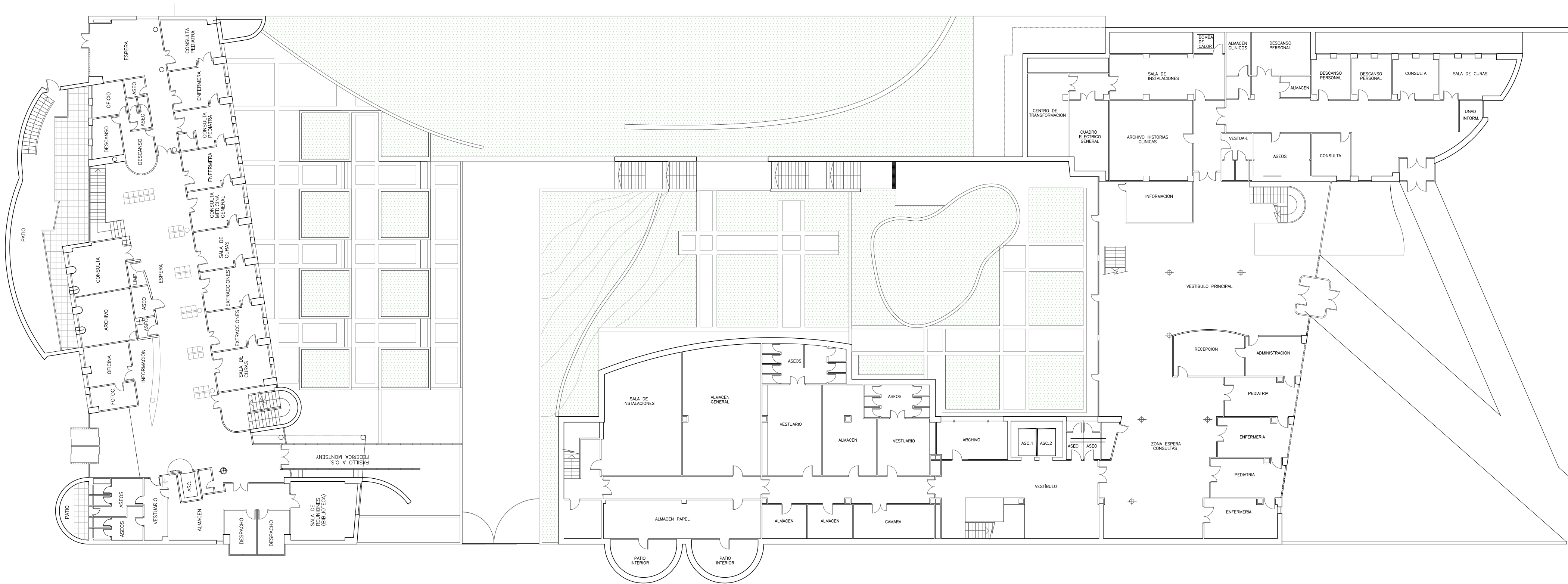
SITUACION




EMPLAZAMIENTO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS		<div>ARQUITECTOS</div>
FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS		
ENERO		VERSIÓN
<div> Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		--
S/E		
PLANO: 1834_01PE_A_TPREV00		JUNIO 2018
ARQUITECTURA, SITUACION		

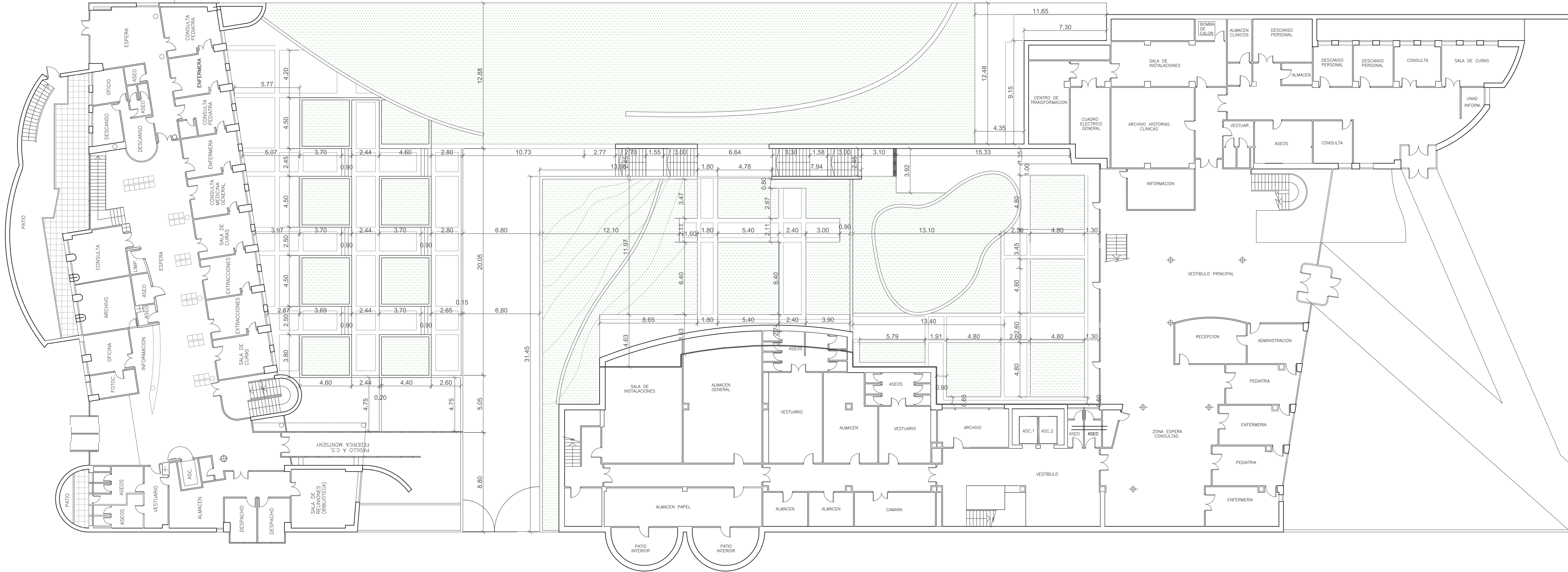







AVDA. RAFAEL ALVERTI

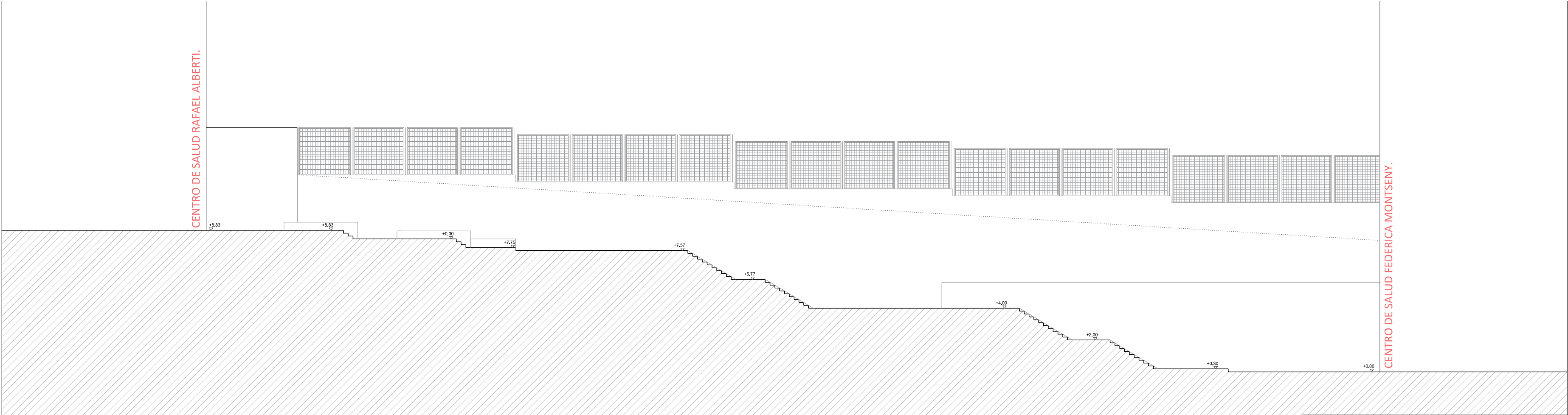
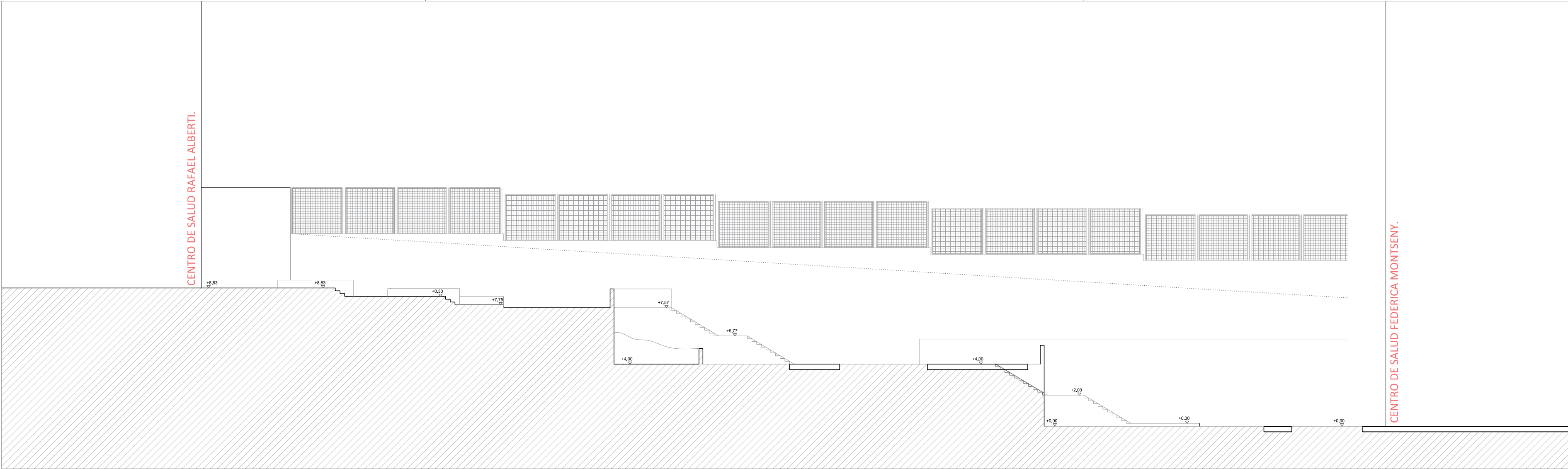
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	<div>ARQUITECTOS</div>
<div>ENERO</div> <div>Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		<div>VERSIÓN</div> <div>--</div>
		1/200
PLANO: P_1834_01PE_EA_00		JUNIO 2018
ARQUITECTURA, ESTADO ACTUAL. URBANIZACION.		






AVDA. RAFAEL ALVERTI

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	<div>   </div> <div>ARQUITECTOS</div>
<div> <div>ENERO</div> <div>  <div>Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div> </div> </div>		<div>VERSIÓN</div> <div>--</div>
PLANO: P_1834_01PE_A_COT00		1/250
ARQUITECTURA, ESTADO ACTUAL. COTAS.		JUNIO 2018



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	<div>ARQUITECTOS</div>
ENERO		VERSIÓN
<div> Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		--
		1/200
PLANO: P_1834_01PE_A_SECC00		JUNIO 2018
ARQUITECTURA, ESTADO ACTUAL. SECCIONES.		

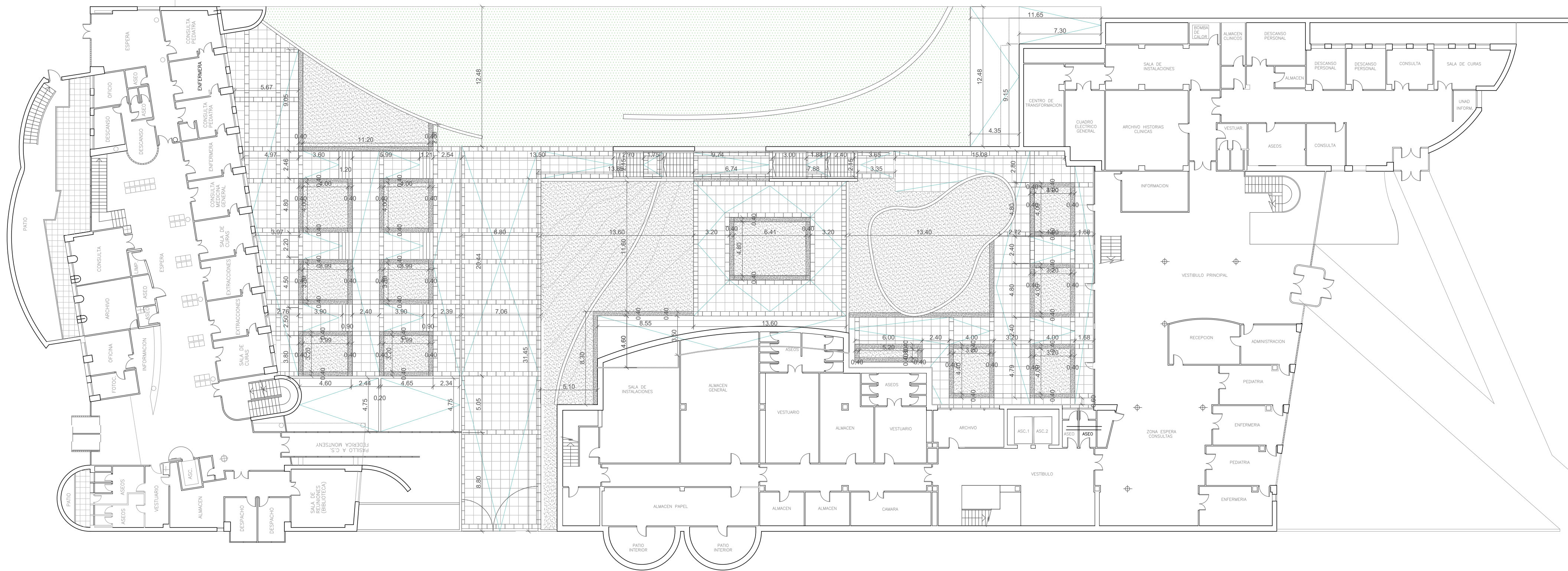





**ENERO**

 **Gerencia Asistencial  
de Atención Primaria**

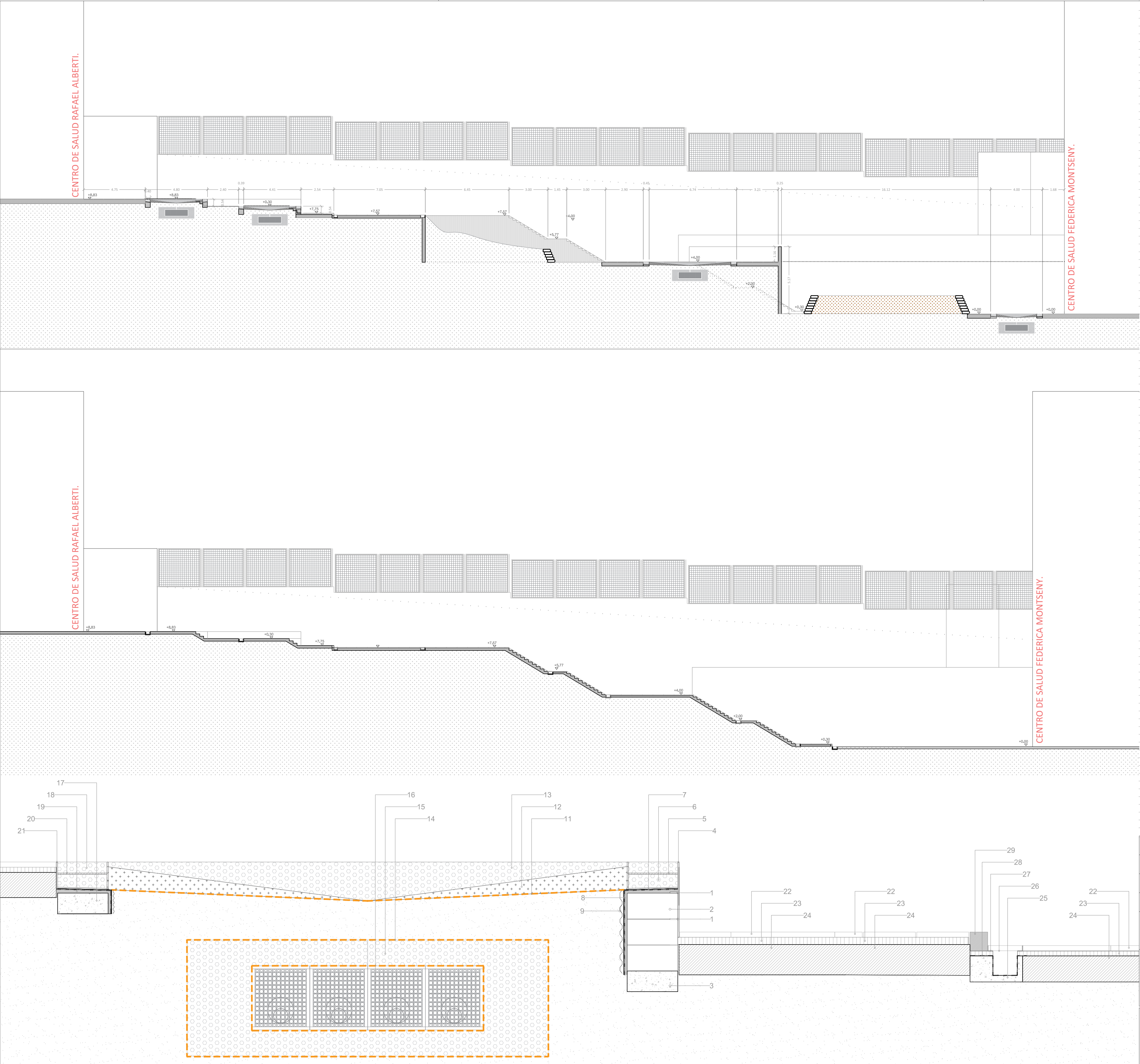




AVDA. RAFAEL ALBERTI




PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	<div>ARQUITECTOS</div>
<div>ENERO</div> <div><div></div><div>Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div></div>		<div>VERSIÓN</div> <div>--</div>
PLANO: P_1834_01PE_A_COT00		1/250
ARQUITECTURA, ESTADO REFORMADO.COTAS.		JUNIO 2018

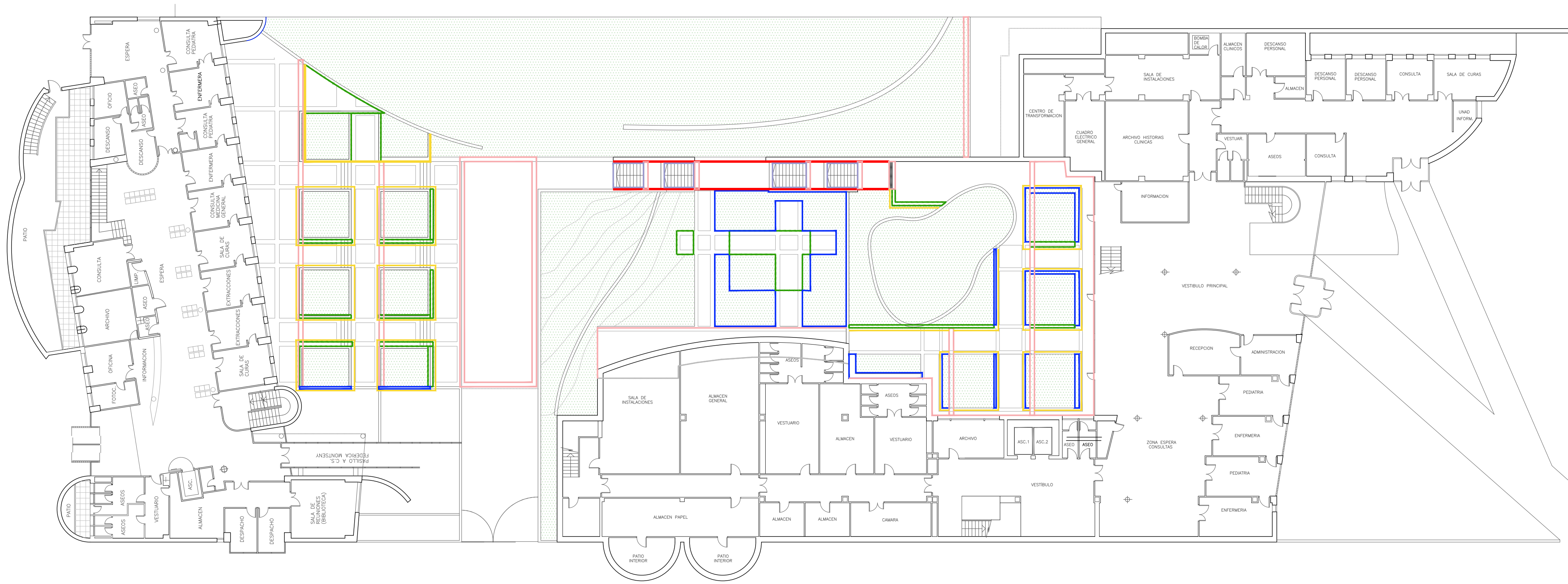




LEYENDA CONSTRUCCION




- 1 Llave de acero corrugada soldada a placa de acero corten y empotrada en muro de bloque de hormigón.
- 2 Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina.
- 3 Hormigón armado en masa para soporte de fabrica de bloque de hormigón, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión.
- 4 Acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP, según UNE-EN 10025-5, de 5 mm de espesor.
- 5 Redondo de acero corrugado de 10 mm cada 30cm (estabilizador de planchas de acero de jardineras).
- 6 Grava multicolor natural, color a elegir por la DF (sera similar a la china lavada del terrazo elegido en la urbanización).
- 7 Malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado es - 1,03 tabilizado UV con una resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 gr/m2, permeabilidad superior a 13 cm/s y un media de abertura de poros de 110 O90.
- 8 Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB SUPERMUL "CHOVA", según UNE 104231. Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, POLITABER POL PY 48 "CHOVA", masa nominal 4,8 kg/m<sup>2</sup>, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.
- 9 Capa polietileno de alta densidad que drenante tipo DELTA DRAIN o similar a elegir por la DF, compuesta por una capa de polietileno y una segunda capa geotextil de polipropileno unido por calor. Firmemente unido a las coronas de los nódulos por un proceso térmico.
- 11 Malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado es - 1,03 tabilizado UV con una resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 gr/m2, permeabilidad superior a 13 cm/s y un media de abertura de poros de 110 O90.
- 12 Tierra Vegetal tratada.
- 13 Grava decorativa a elegir por la DF.
- 14 Malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado es - 1,03 tabilizado UV con una resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 gr/m2, permeabilidad superior a 13 cm/s y un media de abertura de poros de 110 O90.
- 15 Mezcla de tierra vegetal y gravas definidas en la memoria (se daran indicaciones por parte de la DF.
- 16 Cubo de drenaje plástico marca Hidrostack modelo Hidrobox o similar a elegir por la DF.
- 17 Hormigón armado en masa para soporte de fabrica de bloque de hormigón, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión.
- 18 Grava multicolor natural, color a elegir por la DF (sera similar a la china lavada del terrazo elegido en la urbanización).
- 19 Mortero de cemento hidrofugo CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-15) de 5 cm. de espesor medio. Resistencia a compresión mínima 200kPa.
- 20 Redondo de acero corrugado de 10 mm cada 30cm (estabilizador de planchas de acero de jardineras).
- 21 Acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP, según UNE-EN 10025-5, de 5 mm de espesor.
- 22 Solado de Piedra Natural Granito de 4 cm de espesor para exteriores.
- 23 Recrecido con mortero de cemento para formación de pendientes CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-15) de 5 cm. de espesor medio. Resistencia a compresión mínima 200kPa.
- 24 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilataci
- 25 Hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, para formación De base de canaleta oculta.
- 26 Pieza de terrazo a base de china lavada color a elegir por la DF.
- 27 Perfil en "L" de acero galvanizado para formación de borde de canaleta oculta.
- 28 Lamina de tela asfáltica de impermeabilizacion de canaleta
- 29 Bordillo de granito.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN			
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES			
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD	
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA		
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	ARQUITECTOS	 
<div>ENERO</div> <div> Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		VERSIÓN	
ARQUITECTURA, PLANTA GENERAL. SECCIONES			JUNIO 2018

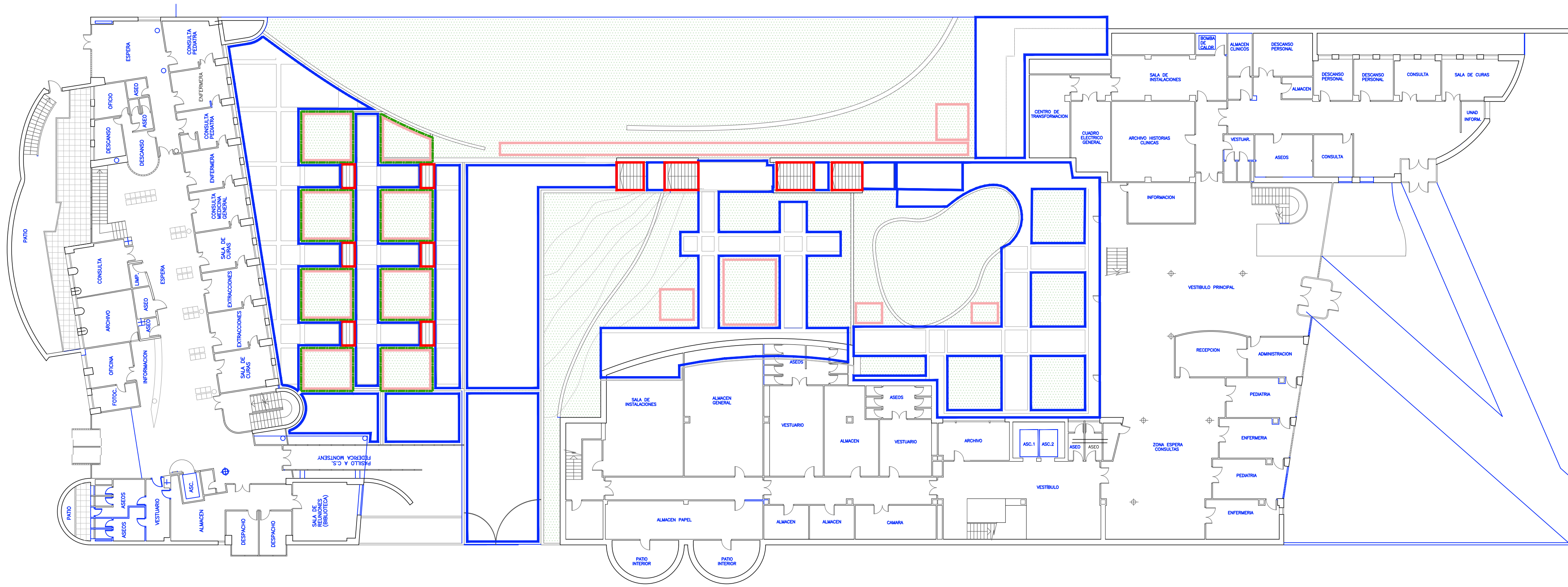


AVDA. RAFAEL ALVERTI

- DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE.
- CREACIÓN DE NUEVA SOLERA EN ZONAS VERDES. (en caso de encontrar solera defectuosa se demolera de manera general y se ejecutara en la totalidad de la actuacion).
- CANAL DE EVACUACIÓN SEGÚN DETALLES.
- FORMACIÓN DE CANALETAS OCULTAS SEGÚN DETALLES. (excavación en zanja y demolición de solera).
- PICADO DE LATERALES DE PELDAÑEO EXISTENTE PARA CONFORMACION DE CANAL.
- REGULARIZACION GEOMETRICA, JARDINERAS.




PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	 ARQUITECTOS 
<div>ENERO</div> <div> Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		VERSIÓN  --
PLANO: P_1834_01PE_A_TPREV00		1/250
ARQUITECTURA, ESTADO REFORMADO.TRABAJOS PREVIOS.		JUNIO 2018

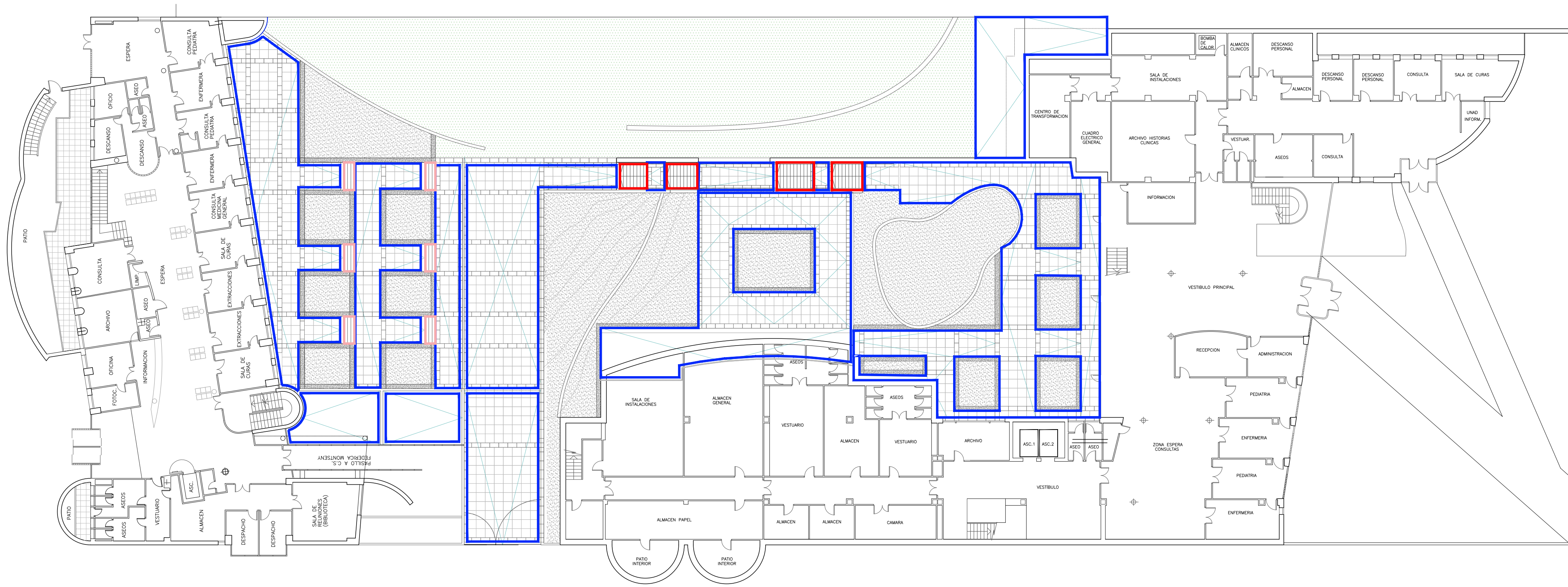




AVDA. RAFAEL ALVERTI




- DEMOLICIÓN DE JARDINERAS EXISTENTES.
- DEMOLICIÓN Y PICADO DE SOLADO INCLUSO SOLERA EXISTENTE EN CASO NECESARIO.
- DEMOLICIÓN DE PELDAÑEADO EXISTENTE.
- RETIRADA DE VEGETACIÓN EXISTENTE Y VACIADO DE TIERRAS.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	 ARQUITECTOS 
<div>ENERO</div> <div> Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		VERSIÓN  --
PLANO: P_1834_01PE_A_DEM00		1/250
ARQUITECTURA, ESTADO REFORMADO, DEMOLICIONES.		JUNIO 2018

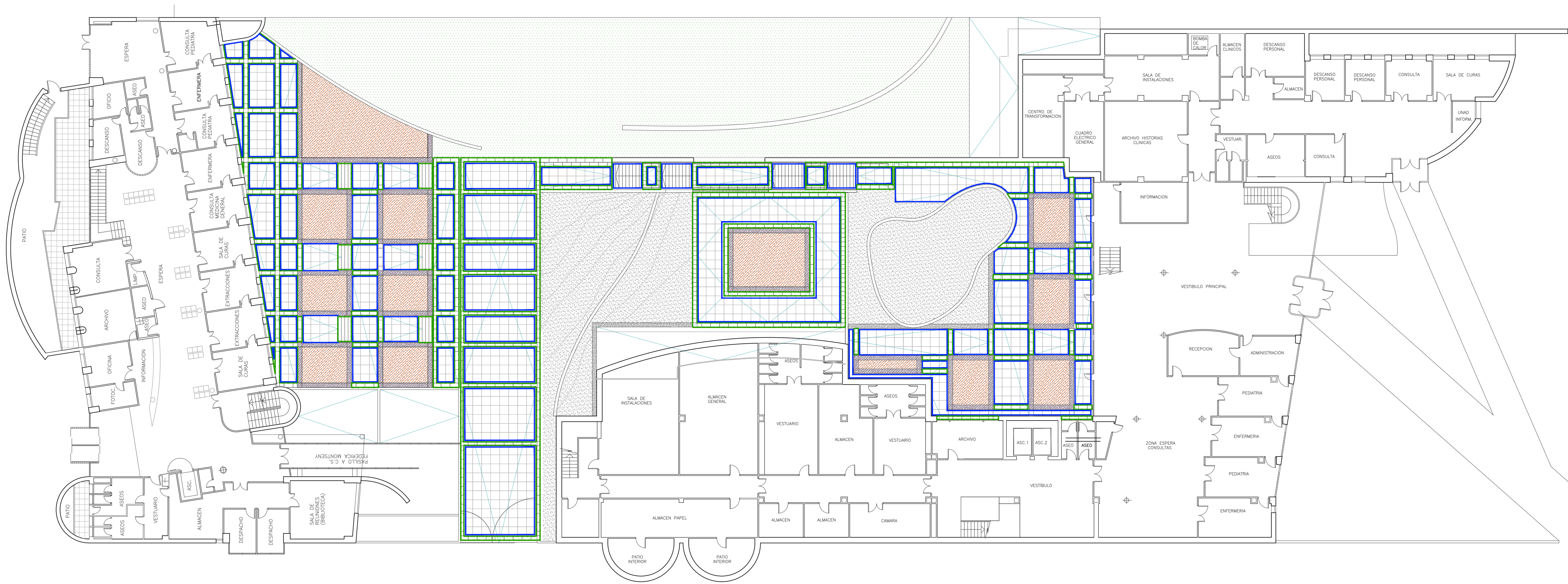


AVDA. RAFAEL ALVERTI

- RECRECIDO CON MORTERO IN SITU PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES 1% .
- RECORTE DE PELDAÑEADO EXISTENTE.
- ADECUACION DE PELDAÑEADO AL NUEVO REPLANTEO DE JARDINERAS.
- DEMOLICIÓN DE JARDINERAS EXISTENTES.




PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	 ARQUITECTOS 
<div>ENERO</div> <div> Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		VERSIÓN  --
		1/250
PLANO: P_1834_01PE_A_ALB00		JUNIO 2018
ARQUITECTURA, ESTADO REFORMADO.ALBAÑILERIA.		





AVDA. RAFAEL ALBERTI

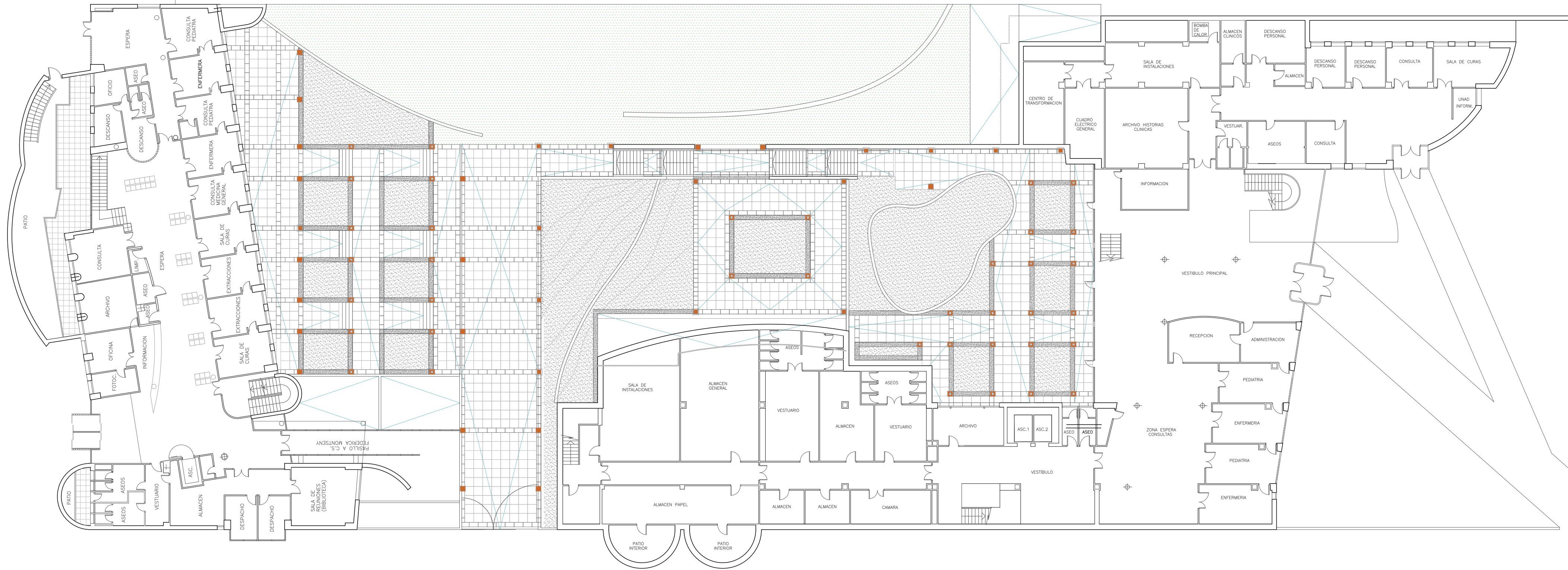
- BALDOSA DE TERRAZO DE CHINOS LAVADOS DE RIO SOBRE FONDO BLANCO
- PEZAS DE GRANITO DE 80 X 80, 3 CM DE ESPESOR.
- GRAVA DE 15MM A 30MM COLOR A ELEGIR POR LA DF..
- ESPESOR MINIMO DE 30CM DE GRAVA DE GRANULOMETRIA DE 5MM A 15MM, COLOR A ELEGIR POR LA DF.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	<div></div> ARQUITECTOS
<div>ENERO</div> <div>Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		VERSIÓN  --
		1/250
PLANO: P_1834_01PE_A_AC00		JUNIO 2018
ARQUITECTURA, ESTADO REFORMADO.ACABADOS.		








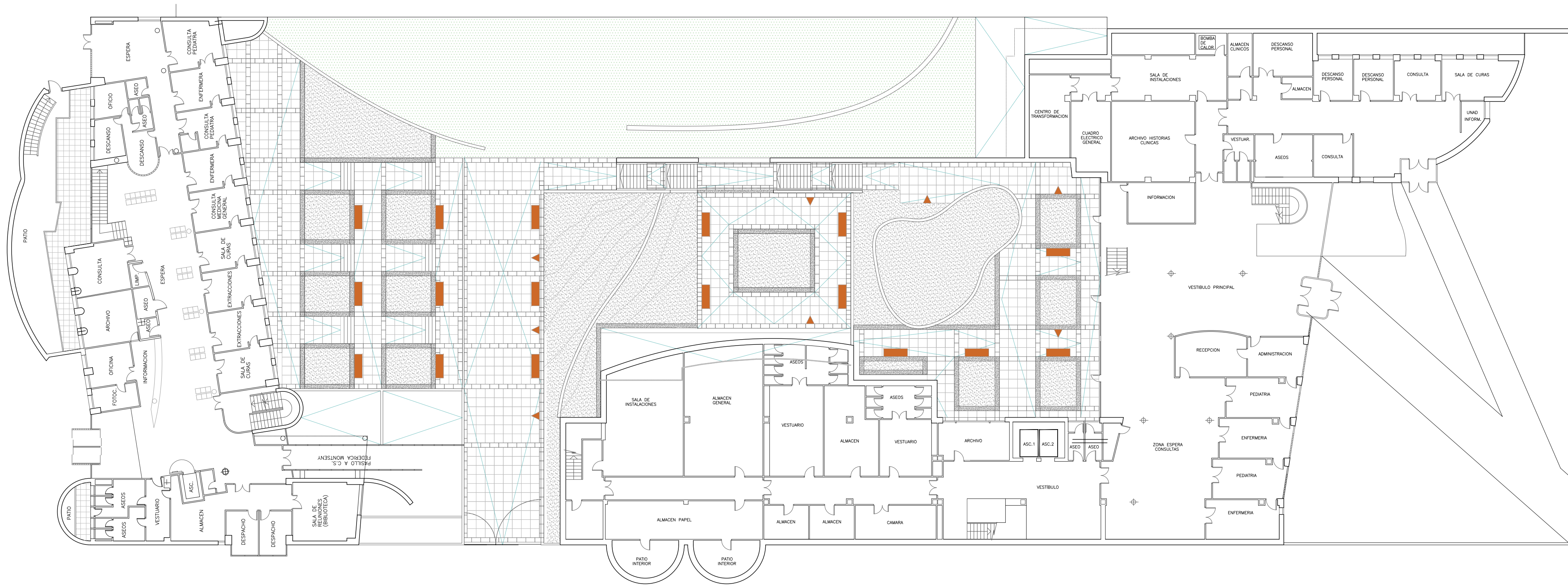


AVDA. RAFAEL ALVERTI

- LUMINARIA SLV, RUSTY SLOT 50.
- LUMINARIA SLV RUSTY SLOT 80.
- LUMINARIA SCOFET, COLECCION CREAM L 18X18X320((340) CM




PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	<div>ARQUITECTOS</div>
		VERSIÓN
<div>ENERO</div> <div> Gerencia Asistencial de Atención Primaria</div>		--
1/250		
PLANO: P_1834_01PE_A_ILUM00		JUNIO 2018
ARQUITECTURA, ESTADO REFORMADO.ILUMINACION.		





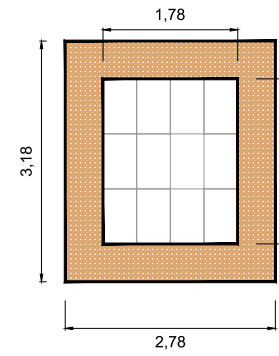
AVDA. RAFAEL ALBERTI

- ▲ PAPELERAS.
- TABURETE SCOFET MODELO MORELLA 70X70X40 CM
- BANCA SCOFET MODELO MORELLA 120X70X40 CM

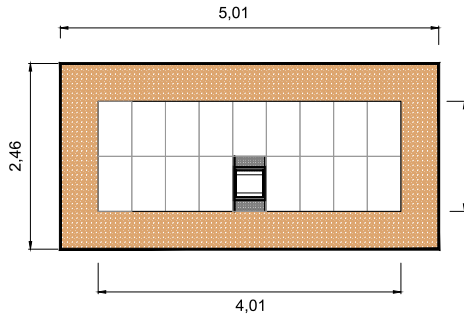
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	<div></div> ARQUITECTOS
ENERO		VERSIÓN
 Gerencia Asistencial de Atención Primaria		



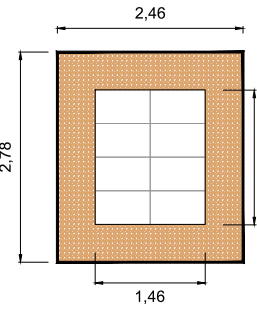
POZOS DE RETENCIÓN DRENANTES			
Nº POZO	ESCAVACION LxAxH (mts)	VOLUMEN CAJAS (m³)	Nº de Cajas
1	3,18 x 2,78 x 1,70	1,73	12
2	3,18 x 2,78 x 1,70	1,73	12
3	3,18 x 2,78 x 1,70	1,73	12
4	5,01 x 2,46 x 1,70	2,61	18
5	5,01 x 2,46 x 1,70	2,61	18
6	2,78 x 1,34 x 1,70	1,15	8
7	5,01 x 2,46 x 1,70	2,61	18
8	2,46 x 2,34 x 1,70	0,87	6
9	2,46 x 2,34 x 1,70	0,87	6
10	2,46 x 2,34 x 1,70	0,87	6
11	2,46 x 2,34 x 1,70	0,87	6
12	2,46 x 2,34 x 1,70	0,87	6
13	2,46 x 2,34 x 1,70	0,87	6
14	5,01 x 3,18 x 1,70	3,91	27



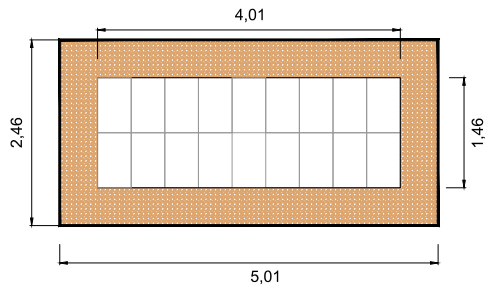
POZOS 1,2 y 3



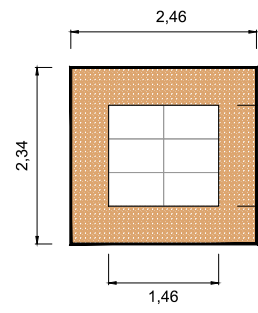
POZOS 4 y 5



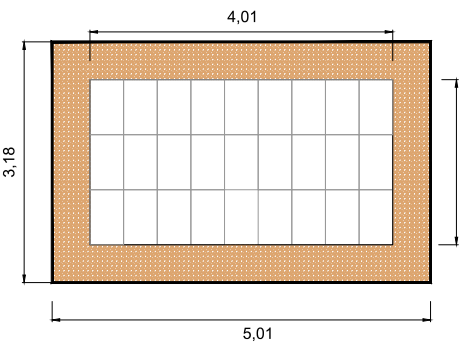
POZO 6



POZO 7

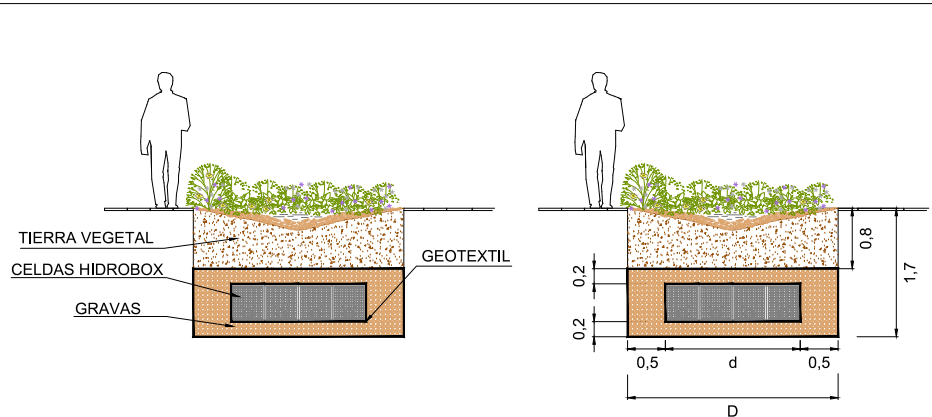
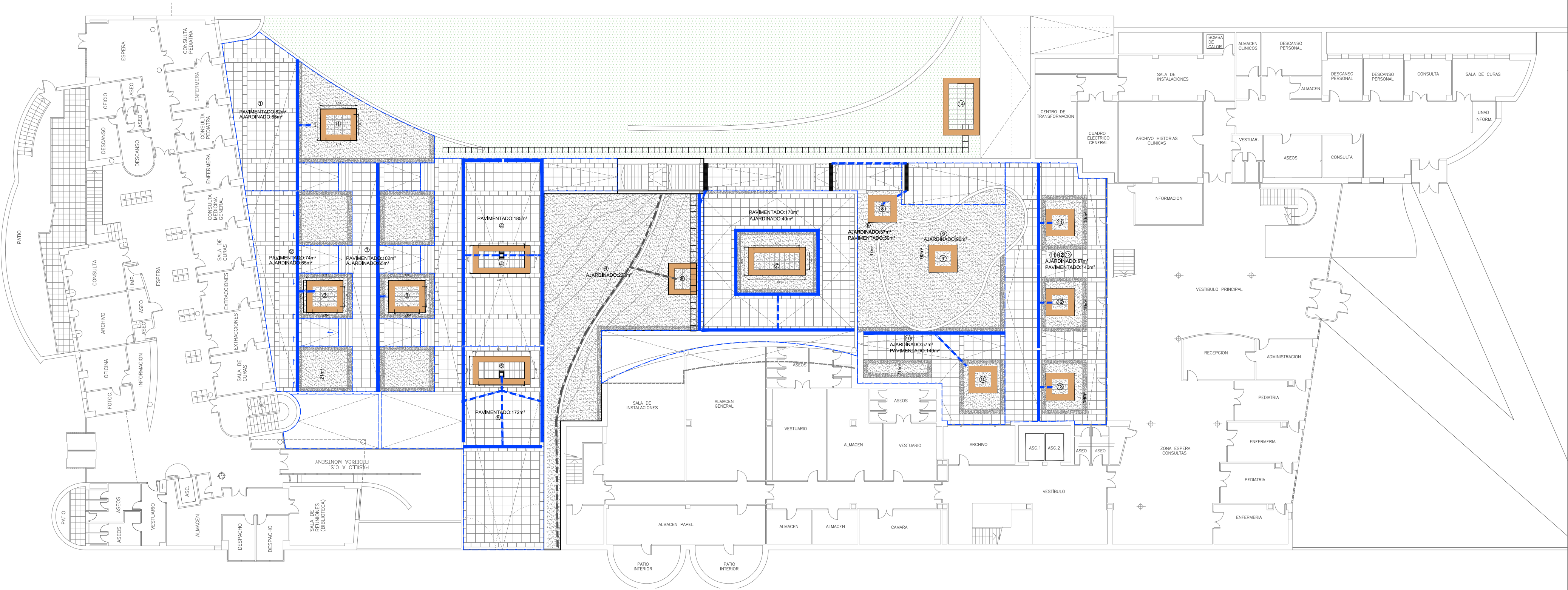


POZOS 8,9,10,11,12 y 13

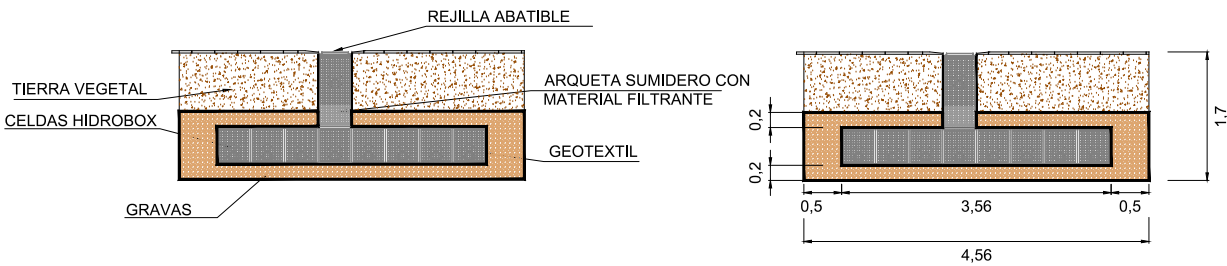


POZO 14

LEYENDA	
	CAJA DRENANTE TIPO HIDROBOX
	CAJA DRENANTE CON SUMIDERO
	CELDA HIDROCELL
	TUBO DREN
	CANAL OCULTO



DETALLE POZOS DE RETENCIÓN SIN SUMIDERO



DETALLE POZOS DE RETENCIÓN CON SUMIDERO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN		
PARA REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES		
SITUACIÓN	CENTRO DE SALUD F.MONTSENY AV/ RAFAEL ALBERTI 21.	PROPIEDAD
PROPIEDAD	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCION PRIMARIA	
ARQUITECTOS	FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS	ARQUITECTOS
VERSIÓN		
ENERO		--
1/250		
PLANO: DRENAJES_ALF		JUNIO 2018
ARQUITECTURA, ESTADO REFORMADO.POZOS.		

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**3. PLIEGO DE CONDICIONES**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

## **PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

# **REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

### **3.1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

### 3.1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

#### 3.1.1. DISPOSICIONES GENERALES

- PROYECTO

El Proyecto se define en cada fase como un conjunto homogéneo, coordinado e indivisible de documentos y planos originales constituido (para cada fase, de modo no exhaustivo ni limitativo), por la documentación gráfica, memorias, pliegos técnicos y facultativos, descripción de partidas, presupuesto y mediciones, libro oficial de órdenes y asistencias, libro de obra, bases de licitación y contratos aplicables.

El único soporte válido de estos documentos son sus originales debidamente firmados de forma autógrafa por su autor y, en su caso, consignados por la Propiedad o visados en el Colegio Profesional correspondiente.

Los archivos informáticos o sus impresiones no constituyen en ningún caso parte o soporte de la documentación del Proyecto o de partes del mismo, así como tampoco constituyen soporte de sus procesos,

No constituyen en ningún caso parte o soporte del proyecto (o de partes del mismo, sus procesos, fechas o trazabilidad) las órdenes o notificaciones verbales, en soporte informático (incluso web, wap o sms), los mensajes de correo electrónico, los contenidos de sistemas de gestión documental física o informática, así como cualquier documento no firmado autógrafa o sellado original por el Arquitecto o Ingeniero autor del mismo.

Asimismo, no constituirán en ningún caso parte o soporte del proyecto (o de partes del mismo, sus procesos, fechas o trazabilidad) las fotocopias, heliocopias, termocopias, faxes o cualquier otro tipo de reproducción de la documentación original, excepto si se les ha incorporado firma autógrafa o sello original del Arquitecto o Ingeniero.

Cada documento o plano puede detallar una disciplina particular por lo que deberá ser siempre considerado dentro del conjunto de la documentación completa, verificando su adecuada coordinación con esta. Asimismo deberán siempre cotejarse las dimensiones y especificaciones reales de cualquier elemento con el que pudiese interferir lo expresado en el proyecto.

Cada contratista deberá disponer de la totalidad del conjunto de la documentación completa de Proyecto/s y contrato/s de obras, verificando la coordinación de sus trabajos. Antes del inicio de los trabajos deberá comprobar que dispone de esta documentación, en el caso de no ser así deberá requerirla de inmediato y analizarla antes del inicio de las obras.

En el supuesto de discrepancias entre documentos, se estará a lo que resuelva el Arquitecto o Ingeniero. Las posibles omisiones, o incoherencias detectadas entre la distinta documentación, deberán ser motivo de inmediata consulta por escrito al Arquitecto o Ingeniero; de lo contrario se entenderá que la documentación aportada se comprende y resulta suficiente para el fin al que se destina.

Las dudas que se planteasen en la interpretación de cualquier documento del Proyecto serán planteadas por la Contrata al Arquitecto director, por escrito y con copia al coordinador de ejecución y Aparejador, tan pronto como se presente su existencia. Aquellas de carácter urgente se plantearán por el medio de comunicación más rápido sin detrimento de su posterior puesta por escrito.

El Director de la obra entregará la interpretación definitiva por escrito al coordinador de ejecución con copia a la Contrata y al Aparejador tan pronto como se haya tomado la decisión definitiva.

Los derechos inherentes a la Propiedad Intelectual de la documentación del Proyecto corresponden al Arquitecto o Ingeniero y podrán ser utilizados por la Propiedad por una sola vez, única y exclusivamente, para la ubicación consignada. La ejecución de los trabajos ha de ajustarse, tanto por razones técnicas como estéticas, a los documentos elaborados. El proyecto no podrá ser modificado ni cedido sin el consentimiento expreso del Arquitecto o Ingeniero autor del mismo.



- NATURALEZA Y OBJETO DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES Y ESPECIFICACIONES

El presente documento, como parte del Proyecto de Ejecución del edificio, tiene por finalidad regular la ejecución de las obras de construcción fijando los niveles facultativos, técnicos y de calidad exigibles.

El Proyecto, entre otros documentos, está constituido por los siguientes capítulos:

I.- PLIEGOS COMUNES A TODAS LAS DISCIPLINAS DE PROYECTO

1.1.- PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS [PCF].

1.2.- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TÉCNICAS [PGCT].

1.3.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS [PCE].

II.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ARQUITECTURA:

2.1.- NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS.

2.2.- PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES [PCTP].

III.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ESTRUCTURA.

3.1.- PLIEGO/S DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE ESTRUCTURA.

IV.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES.

4.1.- PLIEGO/S DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE INSTALACIONES.

V.- OTRAS ESPECIFICACIONES.

Serán también de aplicación preceptiva todos los documentos DB que constituyen el CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN [CTE], incluso no siendo preceptiva su aplicación debido al periodo de carencia entre su publicación y su obligatoriedad. Las prescripciones del CTE se incorporarán como aplicables a las obras o parte de estas todavía no ejecutadas total o parcialmente a criterio de la Dirección Facultativa o a solicitud de las Administraciones.

Serán también de aplicación preceptiva para todos los casos de manera subsidiaria y, en especial, para aquellos casos no relacionados en la presente documentación, o todavía no desarrollados en la fase en que se encuentre el Proyecto o la obra, las prescripciones contenidas en los siguientes documentos:

- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectura y adoptado por la Dirección General de Arquitectura.
- LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN [LOE].
- NORMAS BÁSICAS DE LA EDIFICACIÓN [NBE].
- NORMAS TÉCNICAS DE LA EDIFICACIÓN [NTE].
- NORMAS UNE, UNE-ENV y EN (y en su defecto Normas ISO).
- OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN: Incluso no siendo preceptiva su aplicación por el periodo de carencia entre su publicación y su obligatoriedad, las prescripciones de cualquier otra Normativa Vigente de obligado cumplimiento se incorporarán como aplicables a las obras o parte de estas todavía

no ejecutadas total o parcialmente a criterio de la Dirección Facultativa o a solicitud de las Administraciones.

Recomendaciones y manuales de aplicación o puesta en obra de los fabricantes

La referencia a normativas aplicables que se citan en el Proyecto se relaciona de forma enunciativa y nunca limitativa, siendo de aplicación a las obras, o parte de estas todavía no ejecutadas total o parcialmente, todas aquellas normativas que sustituyen derogan o complementan a las citadas.

Todos los productos dispondrán de marcado CE.

- NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS [PCF]

El presente PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS [PCF] tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles facultativos 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.

Como parte del proyecto arquitectónico, y unido al resto de documentos del proyecto, determina las intervenciones que corresponden, a:

- Promotor o dueño de la obra
- Coordinador general de ejecución o supervisión de obra
- Contratistas o constructores de la misma, sus técnicos y encargados
- Arquitecto o Sociedad de Arquitectos.
- Aparejador, Arquitecto Técnico, o sociedad de Aparejadores
- Coordinador en materia de Seguridad y Salud

Así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

El "Pliego General de Condiciones de la D.G. de Arquitectura", obrará en la oficina del Arquitecto Director de la Obra por si la Contrata estima necesario su consulta.

- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

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:

Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto). En caso de contradicción entre memoria, mediciones y presupuesto con los planos se estará a lo que resuelva el Arquitecto o Ingeniero.

En las obras que lo requieran, también formarán parte 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. Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, en las discrepancias entre las especificaciones literales y las gráficas, se estará a lo que resuelva el Arquitecto o Ingeniero

### 3.2. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

- DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo 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:

- Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- 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.
- 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.

- ARQUITECTO DIRECTOR

- Comprobar la viabilidad geométrica del edificio en el terreno.
- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar todas las certificaciones parciales de obra previamente a su pago, así como la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Compilar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto

Técnico, el certificado final de la misma.

- Aprobar en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico la designación de subcontratistas para cada una de las fases de la obra

Todo ello sin perjuicio de las posibles contraprestaciones económicas a acordar con la Propiedad o sus representantes por aquellos servicios aquí relacionados y no incluidos en su contrato.

- DIRECCION FACULTATIVA/ASISTENCIA TECNICA DE INGENIERÍA DE ESTRUCTURA

La Dirección Facultativa o Asistencia Técnica de las obras correspondientes a la estructura del edificio y control de la obra ejecutada en colaboración con el Arquitecto Director y bajo la coordinación de éste último.

- Revisión y aprobación de replanteos y armados. Control y aprobación de la obra ejecutada.
- Control, medición y aprobación de las certificaciones correspondientes a la obra ejecutada.
- Preparación, suscripción y visado del certificado final de obra.
- Resolución de las dudas planteadas por la Dirección Facultativa de Aparejador. Resolución de las dudas planteadas por terceros, en especial el contratista. Respuesta, aclaraciones y atención a los informes de la OCT, emisión de informes.
- Asistencia a las reuniones específicas, además de las reuniones de obra con, Dirección Facultativa, constructora, propiedad y, en su caso, su representante (Project Manager, Construcción Manager).
- Visitas periódicas (2 por semana en fase de ejecución de estructura, 1 por semana en fases posteriores) y atención desde oficina.
- La revisión y aprobación de los planos de taller y montaje, tanto en el ámbito de la estructura como en su adecuación y coordinación con la arquitectura definida, con informe previo de las posibles afecciones, para su aprobación, a la Dirección Facultativa de Arquitecto e Ingeniero de instalaciones. Revisión y, en su caso, aprobación de los informes de afecciones de las restantes Direcciones facultativas.
- Valoración técnico económica de variantes propuestas por terceros, aprobación, en su caso, y seguimiento.
- Presencia e informe en las pruebas.
- Cálculo y diseño estructural de todos los elementos de orden menor que así lo requieran (cargaderos, barandillas, petos, mástiles, elementos de urbanización, etc).
- Suscripción, firmada por técnico competente y visada en colegio profesional, de cualquier cálculo, informe, definición o documento por el realizado en esta o anteriores fases, cuando así le sea requerido por las Administraciones o Colegios Profesionales.
- Asistencia a la propiedad en la recepción de obra.
- Confección de las listas de repasos.
- Aprobación y suscripción de las actas de recepción y liquidaciones provisionales y definitivas.
- Redacción y suscripción Libro de Normas de funcionamiento y mantenimiento para todos los aspectos del trabajo realizado, según reglamentación.

- Recopilación de información, seguimiento y supervisión y entrega de Planos “as built” y documentación para Libro del edificio de la estructura ejecutada.

Todo ello sin perjuicio de las posibles contraprestaciones económicas a acordar con la propiedad o sus representantes por aquellos servicios aquí relacionados y no incluidos en su contrato.

- DIRECCION FACULTATIVA/ASISTENCIA TECNICA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES

La Dirección Facultativa o Asistencia Técnica de las obras correspondientes a las instalaciones del edificio y el control de la obra ejecutada en colaboración con el Arquitecto Director y bajo la coordinación de éste último.

- Revisión y aprobación de replanteos. Control y aprobación de la obra ejecutada.
- Control, medición y aprobación de las certificaciones correspondientes a la obra ejecutada.
- Preparación, suscripción y visado del certificado final de obra, para cada una de las tipologías de instalaciones que comprendan la obra.
- Resolución de las dudas planteadas por la Dirección Facultativa de Aparejador. Resolución de las dudas planteadas por terceros, en especial el contratista. Respuesta, aclaraciones y atención a los informes de la OCT, emisión de informes.
- Asistencia a las reuniones específicas, además de las reuniones de obra con, Dirección Facultativa, constructora, propiedad y, en su caso, su representante (Project Manager, Construcción Manager).
- Visitas periódicas (2 por semana alternándose ingenieros expertos mecánicos y eléctricos en fase de ejecución de instalaciones, 1 por semana en resto de fases) y atención desde oficina.
- Asistencia al industrial adjudicatario en la ingeniería de los sistemas de gestión del edificio, planteamiento de objetivos y medios, revisión y aprobación de ésta.
- La revisión y aprobación de los planos de taller y montaje, tanto en el ámbito de las instalaciones como en su adecuación y coordinación con la arquitectura definida, con informe previo de las posibles afecciones, para su aprobación, a la Dirección Facultativa de Arquitecto e Ingeniero de estructura.
- Revisión y, en su caso, aprobación de los informes de afecciones de las restantes Direcciones facultativas.
- Valoración técnico económica de variantes propuestas por terceros, aprobación, en su caso, y seguimiento.
- Cálculo y diseño de todos los elementos de orden menor que así lo requieran (ventilaciones puntuales, compuertas cortafuegos, pequeñas dependencias, etc.).
- Suscripción, firmada por técnico competente y visada en colegio profesional, de cualquier cálculo, informe, definición o documento por el realizado en esta o anteriores fases, cuando así le sea requerido por las Administraciones o Colegios Profesionales.
- Asistencia a la propiedad en la recepción de obra.
- Presencia e informe en las pruebas y puesta en marcha de las instalaciones.
- Confección de las listas de repastos.
- Aprobación y suscripción de las actas de recepción y liquidaciones provisionales y definitivas de las

instalaciones.

- Redacción y suscripción Libro de Normas de funcionamiento y mantenimiento para todos los aspectos del trabajo realizado, según reglamentación.
- Supervisión de los proyectos de legalización de Instalaciones realizados por los Instaladores
- Asistencia a la propiedad en las gestiones para la obtención de permisos oficiales.
- Asistencia a la propiedad en las gestiones con compañías suministradoras de fluidos y energía.
- Supervisión de los proyectos de legalización de Instalaciones realizados por los Instaladores.

Todo ello sin perjuicio de las posibles contraprestaciones económicas a acordar con la propiedad o sus representantes por aquellos servicios aquí relacionados y no incluidos en su contrato.

- APAREJADOR O ARQUITECTO TECNICO DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

La Dirección Facultativa de las obras del edificio y el control de la obra ejecutada en colaboración con el Arquitecto Director, y los Ingenieros de estructura e Instalaciones y bajo la coordinación del Arquitecto Director.

- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 1º.4. de las Tarifas de Honorarios aprobadas por R.D. 314/1979, de 19 de enero.
  - 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.
  - Comprobar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
  - Revisión y aprobación de replanteos. Control y aprobación de la obra ejecutada.
  - Control, medición y aprobación de las certificaciones correspondientes a la obra ejecutada.
  - Asistencia a las reuniones específicas, además de las reuniones de obra con, Dirección Facultativa, constructora, propiedad y, en su caso, su representante (Project Manager, Construcción Manager). Suscripción de las correspondientes.
  - Suscribir las ordenes dadas por la Dirección Facultativa a la Constructora en el Libro de Ordenes cuando sea necesario.
  - Visitas periódicas (mínimo de 1 por semana) y atención desde oficina.
  - Asistencia a la propiedad en la recepción de obra.
  - Confección de las listas de repasos.
  - Aprobación y suscripción de las actas de recepción y liquidaciones provisionales y definitivas.
  - La revisión y aprobación de los planos de taller y montaje, tanto en el ámbito de la Obra Civil como en su adecuación y coordinación con la arquitectura definida, con informe previo de las posibles afecciones, para su aprobación, a la Dirección Facultativa de Arquitecto e Ingeniero de instalaciones. Revisión y, en su caso, aprobación de los informes de afecciones de las restantes Direcciones facultativas.
- Valoración técnico económica de variantes propuestas por terceros, aprobación, en su caso, y seguimiento.
- Colaborar en la redacción del Libro del edificio que se le entregará al Promotor a la finalización de la obra.

- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra, 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.
- Dar conformidad, si así se estableciese en contrato, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Dar conformidad de las unidades ejecutadas con anterioridad a cada pago de éstas a los contratistas.
- Suscribir, en unión del Arquitecto, el certificado final de la obra.
  - Todo ello sin perjuicio de las posibles contraprestaciones económicas a acordar con la propiedad o sus representantes por aquellos servicios aquí relacionados y no incluidos en su contrato. 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:

- Coordinar la aplicación de los principios Generales de Prevención y de Seguridad.
  - 1º al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - 2º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de cada trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y en su caso subcontratistas y trabajadores apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva. (art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el art. 10 del R.D 1627/97)
- Aprobar el Plan o Planes de Seguridad y Salud antes de la fecha del replanteo.
- Coordinar y hacer Respetar cada uno de los Planes de Seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Establecer las amonestaciones sanciones y penalizaciones a aplicar para el caso de incumplimiento o falta de colaboración por parte de la contrata u otros interventores en el proceso de construcción, podrá suponer la retención de un porcentaje de la certificación correspondiente.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución

Todo ello sin perjuicio de las posibles contraprestaciones económicas a acordar con la propiedad o sus representantes por aquellos servicios aquí relacionados y no incluidos en su contrato.

- ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN (Art. 14 L.O.E)

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 y los sistemas de calidad de los procedimientos documentales organizativos de la obra.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad, ordenada y clasificada según los sistemas de calidad de los procedimientos documentales de la Obra, al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- 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.

- EL PROMOTOR o PROPIEDAD

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:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- 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.
- Cualquier otro requisito municipal, autonómico o estatal.

- SUPERVISOR DE OBRA O COORDINADOR DE EJECUCIÓN

En el caso de que así haya sido designado por la Propiedad, el Supervisor de Obra, Coordinador de Ejecución, Project/Construction Manager, o Director integrado de Proyecto/Obra, desempeña dos funciones en representación de La Propiedad:

- La representación de la Propiedad para los asuntos relacionados con las obras. [REPRESENTANTE DE LA PROPIEDAD]
- La organización de los trabajos de construcción, contratación y pago de las obras [COORDINADOR DE EJECUCIÓN]



Para tal fin es imprescindible que el Supervisor de Obra o Coordinador de Ejecución, designe a DOS PERSONAS diferentes para la realización de estas labores. Ambas personas suficientemente cualificadas, con los suficientes conocimientos y experiencia para el desarrollo de las funciones que se les atribuyen. Se entregará, para la aprobación por parte del Propietario y el Arquitecto Director, un listado del personal propuesto, completado con una descripción del trabajo, nombres y experiencia previa.

Corresponde al CORDINADOR DE EJECUCION:

La organización de los trabajos de construcción y contratación de cada una de las fases de obra, atendiendo a las especificaciones de proyecto e Instrucciones de la Dirección Facultativa.

- 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 en coordinación con el Coordinador de Seguridad y salud.
- Contratar cada una de las fases de obra, previa consulta y aprobación por la Dirección facultativa de los industriales a contratar.
- Coordinar la ejecución material directa de las fases con arreglo al proyecto, las directrices de la dirección facultativa, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción, coordinando las intervenciones de los contratistas en la obra y comprobando el replanteo de cada elemento a ejecutar en cada fase y entre éstas.
- Recopilar toda la información que se genere en el proceso constructivo, organizarla, y aportarla para la redacción de los documentos de final de obra y as Built.
- Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los datos y materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- 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.
- Supervisar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final, en relación al presupuesto objetivo.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo, de daños a terceros o de cualquier otra índole durante la obra no contemplados en los de los subcontratistas para cada fase.

El Coordinador de Ejecución en ningún caso formará parte de la Dirección facultativa de la obra por lo que no podrá emitir, modificar, retener o anular las órdenes de ejecución emitidas por la DF.

El Coordinador de Ejecución permanecerá en la obra durante toda la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos y planos o comunicaciones que se le dirijan, facilitando su labor 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.

En ausencia de designación de Coordinador de Ejecución por la Propiedad, será a la Propiedad a quien correspondan los derechos y obligaciones asignados al Coordinador de Ejecución en este Pliego o cualquier otro documento del Proyecto.

- **EL CONSTRUCTOR**

- 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.
- Tener la capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra y a su equipo técnico de obra, que tendrá contrastada experiencia en programas similares y con la dimensión adecuada para desarrollar un proyecto de estas características. El Jefe de Obra 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. El equipo Jefe de Obra y el técnico propuesto por el constructor debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, pudiendo exigir su modificación si lo estimara oportuno
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción para cada fase, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- 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.
- 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.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Replantear y Comprobar cada uno de los elementos de la Obra.
- 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.
- 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.
- 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.
- Facilitar al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los medios y materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

- Facilitar al Director de Obra los datos necesarios que se le solicite para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Recopilar toda la información que se genere en el proceso constructivo, incluyendo los planos As Built, organizarla, y aportarla para la redacción de los documentos de final de obra .
- Elaborar los planos de obra y taller que les solicite la Dirección Facultativa para la aprobación de los trabajos antes de su ejecución.

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.

- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.
- Respetar toda la legislación aplicable a sus actividades en la Obra.

El Constructor o Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargo apto, autorizado por escrito y aprobado por la Dirección Facultativa y la propiedad o su representante, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos y planos o comunicaciones que se le dirijan.

En el caso de no existir la figura del Coordinador de Ejecución, sus atribuciones derechos y obligaciones (tanto contenidos en los presentes pliegos como en cualquier otra documentación de proyecto) serán directa e ineludiblemente trasladadas al Constructor o Contratista Principal.

- ORGANIGRAMAS DE DIRECCIÓN TÉCNICA DE LAS OBRAS

Entre el que diseña (Arquitecto) y el que construye lo diseñado (Constructor), hay una serie de intermediaciones cada vez más numerosa y compleja.

Antes de comenzar la obra es necesario determinar claramente la estructura, organización, atribuciones y responsabilidades específicas de cada uno de los intervinientes (Gerentes, Project Managers, Arquitectos Técnicos, Asesores, Colaboradores, etc.) y sus relaciones con el Arquitecto, el Constructor y la Propiedad.

#### ARQUITECTO Y ARQUITECTO TÉCNICO

Arquitecto y Arquitecto Técnico, concurren y colaboran en la Dirección de Obra, pero sus competencias y responsabilidades son, si bien complementarias, claramente diferentes.

El Arquitecto es el Director del Proyecto de Obra y el Arquitecto Técnico es el Director de la Ejecución de la Obra.

El primero dirige el Proyecto de Obra desde su Estudio, mediante directrices que representa en los planos y documentación gráfica necesaria.

El Arquitecto Técnico dirige la Ejecución de la Obra desde el propio terreno, mediante órdenes verbales y escritas que quedan reflejadas en el Libro de Órdenes.

Para la realización de esta labor su adecuada e incluso permanente presencia en obra es obligada.

Ambos profesionales necesitan disponer, obviamente, de unos medios materiales y humanos cuya magnitud es función del volumen de la obra.

#### EQUIPO COLABORADOR

El Arquitecto necesita de colaboradores y especialistas que desde su estudio elaboren, diseñen y calculen los planos técnicos necesarios para atender alguna de las causas siguientes:

- Adecuación del Proyecto a la realidad del terreno y del subsuelo.
- Adecuación del Proyecto a cambios o desarrollos solicitados por la Propiedad. Adecuación del Proyecto a cambios o desarrollos decididos por el Arquitecto. Modificaciones que hay que introducir en el Proyecto por incidencias de la obra. Adecuación del Proyecto por cambios solicitados por el Constructor. Aclaraciones de detalle solicitadas por el Arquitecto Técnico.
- Estudio y Aprobación de Planos de Detalle presentados por el Constructor. Modificaciones solicitadas por el Ayuntamiento o demás Organismos Oficiales.

El Arquitecto Técnico necesita, asimismo, de colaboradores y especialistas que le asistan en la labor de estimación, comprobación y control de todas las unidades, oficios e instalaciones.

#### RESPONSABILIDAD

Al ser la responsabilidad civil de ambos, personal e intransferible, los colaboradores de cada uno deben estar bajo su exclusiva autoridad, siendo por tanto Arquitecto y Arquitecto Técnico los responsables de la organización de su cometido y de su retribución económica.

- ORDENES DE OBRA (ORDENES FACULTATIVAS)

#### DEFINICIÓN

Son aquellas instrucciones que se dan al constructor, de ejecución necesaria e inmediata para asegurar la correcta construcción.

Dado que son necesarias, no son discutibles por razón de plazo o precio.

Son de ejecución inmediata, ya que su incumplimiento supone la paralización de los trabajos, el tajo e incluso la obra, la demolición de lo ejecutado o su reparación, con repercusiones económicas o en el plazo de ejecución impredecibles.

#### DESCRIPCIÓN

Se consideran NECESARIAS aquellas instrucciones encaminadas a:

- Asegurar la estabilidad, estanqueidad, seguridad, etc., del edificio.
- Conseguir la correcta ejecución de los trabajos o la seguridad de los trabajadores.
- Adaptación a las condiciones reales del terreno (resistencia, profundidad del firme, nivel freático, etc.) o de entorno en cualquier otro aspecto (redes, infraestructura, etc.) no previsibles con anterioridad a la ejecución.
- Subsanación de errores que se adviertan en la documentación del Proyecto de Ejecución, en el ejercicio de las funciones que le atribuye la ley a la Dirección Facultativa y que constituyen su responsabilidad.
- Aportación de detalles o instrucciones que completen o aclaren definiciones de proyecto.
- Aportación de planos de replanteo de replanteo de elementos o coordinación entre documentación, que ayuden a la ejecución y no modifiquen el proyecto sustancialmente (p.ej. coordinación de techos, replanteo de hueco, replanteo de albañilería, etc.).

En caso de que estas Órdenes generen reclamaciones económicas o de cualquier otra índole por parte de la constructora, la Propiedad o su Representante cooperarán con la DF en el proceso de revisión de precios o medición.

#### FORMA

- La comunicación de las Órdenes de Obra se produce de alguna de las siguientes maneras:
- Orden verbal directa de obra al Jefe de Obra o Encargado designados a este efecto.
- Comunicación a los representantes de la Constructora en Reunión de Obra
- Entrega de documentación descriptiva de la DF a la constructora.

Todas las Órdenes de Obra se comunicarán en paralelo o con la mayor brevedad posible a al Propiedad o su Representante y se consignarán las relevantes en el Libro de Órdenes en cualquiera de las formas estipuladas (incidencia, comunicaciones escritas en el libro, diario de obra, etc.).

- DOCUMENTACION EN OBRA

La complejidad de la obra y su realidad constructiva generan un importante volumen de documentación de obra. El control efectivo de la obra y el cumplimiento de los parámetros de calidad a este respecto obliga a establecer una sistemática que ayude a organizar la documentación de obra.

#### ASPECTOS FACULTATIVOS:

- Instrucciones de carácter facultativo (órdenes de obra).
- Aclaraciones al Proyecto.

#### ASPECTOS NO FACULTATIVOS:

- Aprobación de cambios y variantes.
- Solicitudes de terceros.

Cada flujo de información tendrá como soporte una hoja de “DOCUMENTACION EN OBRA” que permita identificar cada proceso y seguir su aprobación conforme al modelo adjunto. Esta hoja será generada por la parte inicie cada proceso y se le adjuntará toda la documentación necesaria.

Durante el proceso, la parte que lo gestione (resaltado en gris en cada uno de los diagramas) solicitará las firmas, documentación adicional, etc. necesarios para que finalmente pueda ser aceptado y ejecutado por la constructora.

- PLANOS DE TALLER

Los planos de Diseño detallado y las especificaciones de Proyecto describen el criterio de diseño y requisitos de funcionalidad y establecen las dimensiones básicas, modulación y líneas visuales de los elementos.

El Diseño Detallado no cubre todas las adecuaciones que pueden requerirse para las distintas zonas de la obra y puede no reflejar con precisión las condiciones adyacentes. Estos aspectos se desarrollarán en los PLANOS DE TALLER a presentar por la constructora detallando los materiales, dimensiones, sistemas de fabricación, puesta en

obra, adecuación a buena práctica constructiva y normativas, así como los cálculos específicos propuestos por la constructora para su ejecución con mismo nivel de estética y funcionalidad del Proyecto de Ejecución.

Los PLANOS DE TALLER a presentar por la constructora serán los precisos para el montaje o construcción con arreglo a las especificaciones del Proyecto (o aquellos que sean considerados necesarios por la Dirección Facultativa). Contendrán todas las especificaciones detalladas, geometría y materiales y serán preparados por la constructora que los presentará a la Dirección Facultativa para su comprobación antes del inicio de los trabajos.

Si el Contratista cree que los requisitos técnicos no podrán obtenerse manteniendo las líneas de diseño, lo advertirá así en su propuesta e indicará las modificaciones que pudieran ser necesarias.

El Contratista será responsable de la coordinación y gestión de su trabajo y de la coordinación de su trabajo con el trabajo adyacente de otros si así sucediera. El Contratista será responsable de proporcionar entregas completas y coordinadas de planos de taller para su trabajo y coordinar este con el trabajo adyacente de otros.

La comprobación por parte de la Dirección Facultativa de estos documentos únicamente implicará la aprobación del diseño y acabados. Aunque las especificaciones, dimensiones y sistemas constructivos se comprobarán de forma general, incumbirá a la contrata la exactitud de todas las dimensiones, coordinación con las condiciones adyacentes, buen funcionamiento, y adecuación a los Pliegos de Proyecto y normativas que le sean de aplicación.

La aprobación de los planos de taller del Contratista no será posible hasta que éste entregue los cálculos definitivos de los elementos sometidos a tensiones estáticas, dinámicas, térmicas, o de cualquier otra índole, así como la determinación definitiva de las dimensiones de todos los elementos, sus tolerancias, criterios de fabricación y las prescripciones respecto al comportamiento de los elementos y materiales críticos; también deberá expresar los condicionantes relativos a elementos adyacentes o cualquier otra consideración que el contratista considere pertinente expresar.

- PROTOTIPOS Y MUESTRAS

Junto a los planos de taller, el Constructor proporcionará muestras de todos los materiales propuestos en los mismos.

El constructor preparará prototipos conforme a los planos de taller en la obra cuando así le sea requerido por la Dirección facultativa. El número y configuración exacta de los prototipos quedará determinada por la Dirección Facultativa durante la etapa de revisión de los planos de taller. De modo análogo, la Dirección de Obra podrá solicitar la realización de muestras y/o prototipos en cualquier otro momento del proceso

La revisión, comprobación y aprobación de los prototipos y muestras realizados para iniciar los trabajos corresponde única y exclusivamente a la Dirección de Obra, para tal fin el Coordinador de Ejecución y/o el contratista deberán notificar la finalización de cada muestra/prototipo una vez esta sea efectiva.

En el transcurso de 2 días laborables siguientes al de la finalización, la Dirección de Obra examinará los trabajos realizados procediendo a su aprobación y consecuentemente autorizando la ejecución del trabajo inmediatamente posterior, o bien indicando las deficiencias encontradas.

En este último caso el contratista procederá a la subsanación de dichas deficiencias reiniciándose el proceso de aprobación de trabajos con una nueva notificación en la forma y plazo ya mencionados.

En ningún caso la Dirección de Obra revisará trabajos parcialmente concluidos o fuera de los plazos establecidos, disponiendo del tiempo razonablemente necesario para efectuar las comprobaciones o consultas imprescindibles antes de proceder a su aceptación o rechazo.

Todos los materiales, aparatos e instalaciones serán reconocidos antes de su empleo o utilización en obra por la Propiedad y /o la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación por escrito no podrá procederse a su colocación. El Contratista deberá, con carácter previo a la instalación en las Obras, presentar a la Propiedad y a la Dirección

Facultativa una muestra de los materiales, aparatos e instalaciones. Las muestras de los que hayan sido previamente aprobados, cuyo coste se considera incluido en el Precio, se conservarán en la obra para comprobar en su día los materiales empleados. El Contratista deberá ejecutar a su cargo una maqueta o prototipo escala 1:1 del diseño de, como mínimo, los siguientes elementos siguiendo en todo momento las instrucciones de la Dirección Facultativa.

- Fachadas
- Una habitación
- Un box de UCI
- Una consulta

A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales y unidades siempre con antelación prevista en el Calendario de la Obra y cuya aprobación quedará encargada por escrito.

Asimismo El CONTRATISTA suministrará a la Dirección Facultativa una relación de todos los materiales que vayan a ser utilizados en la obra, en el plazo máximo de cinco (5) días después de haber realizado el pedido, con especificación de comprobación o muestreo antes de su remisión a la obra. Quedan exceptuados los hormigones, tierras de aportación y áridos

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El Contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material a la aprobación de la Dirección Facultativa, las cuales se conservarán para efectuar en su día la comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta del Coordinador las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

#### • PRUEBAS Y ENSAYOS

El constructor preparará prototipos en un laboratorio autorizado de pruebas independiente, suficientes para demostrar adecuadamente las capacidades y rendimiento de los diferentes elementos cuando resulte necesario para justificar la normativa que le sea de aplicación o así le sea requerido por las administraciones o la Dirección de obra.

El constructor está obligado a proporcionar toda la mano de obra y materiales para construir muestras en un laboratorio autorizado de pruebas independiente, de tamaño y configuración suficientes para demostrar adecuadamente las capacidades de rendimiento de los diferentes tipos de trabajo. La configuración exacta de las muestras quedará determinada durante la etapa de revisión de los planos de taller y en función del trabajo que haya sido finalmente diseñado, pero en ningún caso será menor que el tamaño y configuración mostrados en los planos arquitectónicos.

Al finalizar la prueba, el Contratista de Obras proporcionará inmediatamente planos de muestra "según construido" mostrando cualquier modificación, correcciones, o adiciones necesarias para satisfacer los requisitos de rendimiento y los presentará para que sean revisados por el Director de ejecución.

En el caso de incumplir inicialmente los requisitos de prueba, el Contratista deberá, según se le requiera, rediseñar, y volver a fabricar, reformar, enviar, elegir y probar las muestras hasta que se hayan cumplido los requisitos, sin incurrir en gastos adicionales para la Propiedad.

En el caso de que los fallos después de comenzar las pruebas formales hagan necesario realizar más pruebas, el Contratista pagará los costes adicionales al laboratorio y cualquier honorario o gastos incurridos por el

Director de obra, director de ejecución y la Propiedad, y sus representantes autorizados o Asesores como resultado de tener que volver a realizar las pruebas.

El Contratista será responsable por cualquier fallo en satisfacer los requisitos de prueba sin que este hecho implique reajustes en el Presupuesto o a la Programación del Contrato.

Los materiales de los prototipos y ensamblajes, probados y aprobados, determinarán los materiales y ensamblajes provistos para la ejecución en obra. El Contratista revisará todos los planos de taller del Proyecto para que concuerden con las muestras aceptadas y volverá a presentarlos para su revisión por el Director de ejecución.

Los materiales de las muestras no podrán ser reutilizados como parte del proyecto.

Además de los especificados en la documentación de proyecto, la Dirección Facultativa podrá solicitar cuantos ensayos considere necesarios para la aprobación de aquellos materiales propuestos por el Contratista y que no estén descritos en la Memoria de Calidades o en los proyectos. Estos ensayos serán por cuenta del Contratista. Asimismo, si la oficina de control técnico estima que se deben realizar más ensayos que los contratados por la Propiedad, y la Dirección Facultativa establecen que la realización de dichos ensayos es consecuencia de la incorrecta ejecución de las Obras, el coste de dichos ensayos se repercutirá al Contratista, independientemente del resultado obtenido. La realización de estos ensayos no podrá ser alegada por el Contratista como justificación de retrasos en el Plan General de la Obra. Igualmente se procederá con el resto de subcontratistas contratados por el Contratista.

El control de calidad de los materiales y demás ensayos será realizado por un Laboratorio Homologado designado por la Propiedad o por la Oficina Técnica de Control designada por aquél, facilitando el Contratista las ayudas necesarias sin coste adicional alguno.

Asimismo informará del plazo requerido para la revisión de los planos y/o en su caso de los lotes de revisión establecidos para agilizar el proceso. Se entenderán como lotes de revisión conjuntos de documentos de taller que hagan referencia a áreas o conjuntos de unidades que deban ser analizadas y aprobadas conjuntamente.

Una vez recibida la documentación adicional, y dentro del plazo indicado, la Dirección de Obra procederá a emitir informe de revisión de los planos de taller calificando los documentos dentro de alguna de las siguientes categorías:

A - Aprobado, puede procederse a su ejecución.

B - Aprobado, deberán tenerse en cuenta las indicaciones que figuran en los documentos para su ejecución.

C - Pendiente de que la constructora corrija las incidencias y vuelva a presentar los planos de taller para su nueva revisión.

D - Rechazado.

La Dirección de Obra indicará si la calificación corresponde a la totalidad del plano de taller presentado, bien a partes o unidades del mismo.

La comprobación por parte de la Dirección Facultativa de estos documentos únicamente implicará la aprobación del diseño y acabados. Aunque las especificaciones, dimensiones y sistemas constructivos se comprobarán de forma general, incumbirá a la contrata la exactitud de todas las dimensiones, coordinación con las condiciones adyacentes, buen funcionamiento, y adecuación a los Pliegos de Proyecto y normativas que le sean de aplicación.

Asimismo indicará si se requiere la presentación de muestras o prototipos, o bien es necesario un ensayo de laboratorio. En esta circunstancia en ningún caso se considerará aprobado el plano de taller hasta que la Dirección de Obra considere válidas y suficientes las muestras, prototipos y/o ensayos solicitados.



De la aprobación de planos de taller, la Dirección de Obra dará traslado a la Dirección de Ejecución para que esta última emita a la Constructora las órdenes necesarias para la ejecución de las obras.

- CAMBIOS DE PROYECTO

#### DESCRIPCIÓN

Cualquier modificación a propuesta de la Propiedad, el Arquitecto, el Equipo Redactor de Proyecto, la Dirección de Obra, o el Representante de la Propiedad en procesos de “Ingeniería de valor” o reducción de costes, que suponga una modificación sustancial de Proyecto, con repercusión previsible de coste o plazo.

- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los errores, omisiones, o incoherencias detectadas por los ofertantes para la construcción del edificio entre la distinta documentación integrante del proyecto, deberán ser motivo de consulta por parte de los mismos durante el periodo de oferta, o asumidas una vez contratada las unidades.

Antes de dar comienzo a las obras, el Coordinador de ejecución y Constructor consignarán por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada en la fase correspondiente y las previamente ejecutadas, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Coordinador de ejecución y el Constructor o Contratista declaran que, habiendo revisado los Documentos de Proyecto, consideran que el Proyecto es técnicamente adecuado y viable y ofrece garantías de construcción suficientes para que el ambos asuman su correspondiente plena responsabilidad de la ejecución de las Obras.

Asimismo, habiendo declarado y aceptado el Contratista que los documentos que integran el Proyecto son suficientes para la realización de las Obras comprendidas en el Presupuesto Económico establecido, se compromete a entregar las Obras totalmente terminadas según los documentos de proyecto y las modificaciones que a los mismos puedan efectuarse y en perfectas condiciones de utilización, de acuerdo con las buenas normas de la construcción, urbanísticas, técnicas y demás disposiciones aplicables, y con sujeción al precio y a los plazos pactados con la Propiedad, supliendo, según los usos de la buena construcción, las especificaciones que se hubieran omitido, y renunciando a alegar en el curso de las Obras cualquier omisión o insuficiencia que le hubieran servido de base para la aceptación de las condiciones del Contrato.

El Coordinador de ejecución y La contrata tienen derecho a sacar copias, a su costa, de los planos presupuesto y pliegos de condiciones y demás documentos del proyecto. Los arquitectos, si la contrata lo solicita, autorizarán estas copias con sus firmas o sellos, una vez confrontadas y será entonces cuando adquieran el carácter de documentación de proyecto. En ningún caso se entregarán vegetales a la contrata.

Los archivos informáticos no constituirán en ningún caso parte de la documentación de proyecto. No obstante, y para facilitar el manejo global de información se emplearán:

Microsoft Word 2000 [DOC], para textos

Presto 8.1 [PZH – PZ8] ó FIEDBC [BC3], para mediciones Microsoft Excel 2000 [XLS], para hojas de Cálculo

Joint Photographic Experts Group [JPEG], para imágenes Autocad 2000 ó 2002 [DWG], para Planos

Portable Document File [PDF], para documentos no editables.

La conversión de otro tipo de archivos, cuando así sea necesario, corresponderá al Coordinador de Ejecución. No constituirán en ningún caso soporte documental de partes de proyecto, órdenes o notificaciones, los mensajes de correo electrónico, notificaciones minitel, notificaciones wap o sms, así como cualquier documento no firmado autógrafa o sellado original por la dirección facultativa.

No constituirán en ningún caso soporte documental de partes de proyecto las fotocopias, heliocopias, termocopias, faxes, burofaxes excepto si se les ha incorporado firma autógrafa o sello original por la dirección facultativa.

En cada uno de los planos impresos del proyecto emitidos se indicará el número de revisión de dicho plano, en cuadro al efecto, con numeración correlativa y disposición ascendente, además de la fecha de modificación y sus motivos.

Efectuada una revisión de plano, y salvo indicación en contra, las ediciones anteriores del plano dejarán de tener validez, será el Coordinador de Ejecución el responsable, una vez recibida la nueva edición del documento, de distribuirlo entre el o los contratistas de la obra, atendiendo a que, en todo momento, esté disponible para la ejecución de los elementos de la última documentación.

Todos los elementos deberán ejecutarse, salvo indicación en contra de la dirección facultativa conforme a un ejemplar original sellado de la última edición de la documentación del edificio.

Los arquitectos no serán responsables ante la entidad propietaria, de la demora de los organismos competentes en la tramitación del proyecto ni de la tardanza de su aprobación. La gestión de la tramitación se considera ajena a los arquitectos.

La orden de comienzo de la obra será expresada por la propiedad, no siendo el director de la obra responsable de los trámites necesarios y condicionantes del comienzo de la obra.

Los croquis o planos de taller serán los de montaje o construcción que se precisen con arreglo a las especificaciones, o sean necesarios o convenientes por requerimiento de la D.F. en ramas concretas de trabajo. Serán preparados por la contrata o por los diversos subcontratistas correspondientes y se presentarán a los arquitectos para su aprobación.

La comprobación por parte de los arquitectos de estos documentos implicará solamente la aprobación del material, diseño, y aunque las figuras o dimensiones se comprobarán de forma general, incumbirá a la contrata que presente el croquis, la responsabilidad respecto a la exactitud de todas las dimensiones, buen funcionamiento, y adecuación a normativas que le sean de aplicación, de la obra ejecutada.

Todos los documentos y/o planos elaborados y firmados durante las reuniones de obra por los representantes autorizados de las partes, pasarán a formar parte de los documentos de proyecto. En caso de que uno de los documentos antedichos sea igual a alguno de los ya existentes, se entenderá que el último firmado es el válido a nivel contractual.

- DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

Además de lo anteriormente expuesto y lo dispuesto en el pliego de condiciones generales en la ejecución de las obras se considerará la siguiente documentación de proyecto:

Las obras se realizarán con sujeción a las especificaciones resultantes de los distintos documentos, debidamente firmados por las partes, que en su conjunto forman el "Proyecto", y que son, entre otros, los siguientes:

- El Pliego de Condiciones Facultativas.
- El Pliego de Condiciones económicas.

- El Pliego General de Condiciones Técnicas.
- 
- Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares.
- 
- La Documentación gráfica y textos del Proyecto.
- 
- El Presupuesto Económico del CONTRATISTA incluido en el contrato de Construcción.
- 
- La Planificación General de la Obra.
- 
- Las Memorias de Calidades de los Proyectos.
- 
- Estudio de Seguridad y Salud
- 
- Listado de Partidas y Mediciones de los Proyectos.
- 
- El organigrama del Contratista
- 
- Las bases de licitación

En el supuesto de discrepancias en estos documentos entre sí, se estará a lo que resuelva el Arquitecto Director, cuya decisión será inapelable.

- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS

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 Coordinador de Ejecución, que las trasladará al Contratista, estando éstos obligados, si así lo estimase la dirección facultativa, 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.

Efectuada una revisión del nuevo documento por el coordinador de Ejecución y el contratista, y salvo indicación en contra, las ediciones anteriores del documento dejarán de tener validez,

Será el Coordinador de Ejecución el responsable, una vez recibida la nueva edición del documento, de distribuirlo entre el o los contratistas de la obra, atendiendo a que, en todo momento esté disponible para la ejecución de los elementos de la última documentación. 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 quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Cualquier variante, redefinición o cambio solicitado por el Coordinador de Proyecto, deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa. Este aspecto afectará a lo expresado en el art. 26, adquiriendo el coordinador de ejecución responsabilidades en aquellos desperfectos que no sean directamente atribuibles a una de las contratas intervinientes.

Obtenida la aprobación, el Coordinador de Proyecto asumirá todos aquellos planos, variantes, redefiniciones, mediciones, cálculos, pruebas y demás exigencias que plantee la dirección facultativa con objeto de que lo definido se integre en las condiciones de diseño y calidad globales de la obra.

Toda la documentación que para este fin sea requerida por la dirección facultativa será presentada, en el modo indicado por la Dirección facultativa, por el Coordinador de Proyecto con antelación al comienzo de su ejecución material. En el caso de que el Coordinador de Ejecución designe a terceros para el desarrollo de esta documentación técnica adicional, deberá exponer ante la dirección facultativa los motivos que garantizan la

idoneidad y capacidad del tercero ante la Dirección Facultativa que también deberá Aprobar expresamente su intervención.

Con independencia de esta aprobación, la responsabilidad técnica de los cambios definidos corresponderá al Coordinador de Ejecución.

El Coordinador de Ejecución asumirá ante la propiedad u organismos pertinentes las posibles consecuencias posteriores, sean de carácter técnico, en plazos o valoración, atribuibles a su decisión de introducir modificaciones, con independencia de que fuesen o no expresadas o detectadas en el momento de la aprobación por parte de la dirección facultativa.

Las solicitudes de modificaciones de diseño de las determinaciones del Arquitecto o Aparejador o Arquitecto Técnico corresponderán a la propiedad, expresadas mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto o Aparejador o Arquitecto Técnico, con conocimiento y copia al Coordinador de Ejecución.

Las solicitudes de modificaciones de orden técnico de las determinaciones del Arquitecto o Aparejador o Arquitecto Técnico corresponderán al Coordinador de Ejecución, expresadas mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto o Aparejador o Arquitecto Técnico, con conocimiento y copia a la propiedad.

El Coordinador de ejecución y 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. En ningún caso el Coordinador de Ejecución ni el Contratista podrán hacer, por sí mismos, alteración alguna del proyecto.

El Contratista no podrá variar ninguna dimensión ni calidad especificada en los Documentos de Proyecto sin la aprobación previa y por escrito de la Propiedad, quedando obligado a realizar los trabajos con sujeción en todo momento a las órdenes e instrucciones dadas por la Dirección Facultativa.

- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Coordinador de Ejecución, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones que se estipularán en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista expresar su desacuerdo, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto o Aparejador o Arquitecto Técnico, con copia al Coordinador de Ejecución,

El Arquitecto o Aparejador o Arquitecto Técnico podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

- PLAN(ES) DE SEGURIDAD Y SALUD

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

Se contempla la Aprobación de 3 planes de Seguridad y Salud durante el transcurso de las obras, la aprobación de los que excedan este número de tres serán facturados conforme al R.D. 314/1979 del 19 de enero.

Deberá ejecutarse íntegramente el Plan de Seguridad que forma parte de la documentación que integra el proyecto general o fase correspondiente.

EL Contratista deberá contar con los medios materiales y recursos humanos precisos para el cumplimiento del Plan de Seguridad y de las normas vigentes en la materia.

- PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

El Constructor redactará, si para la obra fuera necesario, el Proyecto o Protocolo de Control de Calidad en la obra por tres empresas homologadas, sometiéndolo a la aprobación expresa, y previa al inicio de los trabajos de construcción, del Director de la Ejecución de las Obras quien las estudiará y seleccionará.

El constructor tendrá a disposición de la Dirección Facultativa 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.

- OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina durante todas las fases, con independencia de las que cada una de las contratas puedan habilitar, en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos, además de celebrarse reuniones en las que participen hasta diez personas. En dicha oficina tendrá siempre a disposición de la Dirección Facultativa y debidamente custodiado:

- El Proyecto de Ejecución de la fase correspondiente completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto y los proyectos correspondientes a la fase en ejecución y todas las fases anteriores.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad e Higiene tanto de la fase correspondiente como las anteriores.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados.

El Constructor, con independencia de los aspectos parciales y atribuibles a los contratistas en cada fase, queda obligado al cumplimiento global, durante toda la duración de la obra, de todas las Ordenanzas y Leyes en materia de Seguridad e Higiene, respecto a oficinas, aseos, vestuarios, almacenes, etc.

**OFICINA DE LA DIRECCION FACULTATIVA** El Constructor proveerá, instalará y mantendrá la oficina en obra de la dirección facultativa, que tendrá una sala de reuniones para 10 personas, y que deberá estar adecuadamente equipada para el número de personas destinadas a la obra con carácter permanente (arquitectura e ingenierías) y dos puestos de trabajo adicionales, incluyendo los sistemas informáticos necesarios para cada puesto, instalación de red, impresora compartida laser DIN A3 color, (o impresora laser DIN A4 b/n y plotter inyección DIN A1 color) fotocopidora b/n DIN A3, fax, teléfonos, conexión a Internet vía ADSL desde todos los puestos, aseo masculino y femenino, estanterías para el archivo de documentación y aire acondicionado.

Los ordenadores estarán equipados con sistema operativo y programas específicos para la edición de los tipos de archivo definidos para el Proyecto, el Coordinador de Ejecución se hará cargo de la implantación, mantenimiento, costes y Licencias de Software.

Al menos uno de los ordenadores estará equipado con copiadora de CD-ROM, asimismo se dotará al conjunto de ordenadores de un sistema de salvaguarda y back-up de información físicamente separable y custodiable con capacidad mínima de 1 Gbyte.

Asimismo, el Constructor suministrará al personal de la dirección Facultativa los Equipos de Protección Individual (EPI) necesarios para el desempeño de su labor.

El Constructor facilitará al personal de la dirección Facultativa destinadas a la obra con carácter permanente (arquitectura e ingenierías) plazas de aparcamiento exclusivas en el interior del recinto de las obras.

- TOPOGRAFÍA Y PLANIMETRIA

El Coordinador de ejecución deberá realizar a su costa cuantos levantamientos topográficos y trabajos de planimetría considere necesarios la Dirección Facultativa para la correcta ejecución, replanteos y comprobación de las diversas unidades de obra. De ser necesario por el número o complejidad de estos trabajos se designará, previa aprobación de la DF a un gabinete de topografía o topógrafo debidamente cualificado, con capacidad legal para suscribir y visar los levantamientos realizados si así lo solicitase la Dirección Facultativa.

En ausencia de designación de Coordinador de Ejecución por la Propiedad, será a la Constructora a quien correspondan las obligaciones antes descritas en esta cláusula.

- LIBRO DE ÓRDENES Y LIBRO DE OBRA

LIBRO OFICIAL DE ÓRDENES, ASISTENCIA E INCIDENCIAS.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, Asistencia e Incidencias, en el que el Arquitecto reflejará las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, las incidencias surgidas y, en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

A tal efecto, a la formalización del contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la Coordinador de Ejecución en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de la obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa y Contrata.

El Arquitecto Director de la obra y, a requerimiento de éste, los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio.

El libro de Obra podrá incorporarse total o parcialmente como anexo al libro oficial de Órdenes y Asistencias si así lo estima conveniente el Arquitecto Director.

LIBRO DE OBRA.

Asimismo, existirá en la oficina de obra, con iguales condiciones de acceso y custodia, el Libro de Obra en el que se recogerán las actas de reunión en el que se recogerán las Actas de todas las reuniones que se celebren, con motivo de la obra, entre la Dirección Facultativa, el Contratista, la Propiedad, el Coordinador de ejecución (o sus representantes) y se consignarán los comentarios o incidencias surgidas en su desarrollo.

De cada anotación en este libro será además remitida, de manera fehaciente, por la constructora copia a todas las partes en un plazo inferior a 2 días desde la fecha de la anotación.

Cada una de las actas de las reuniones será redactada por el Coordinador de Ejecución (o sus representantes) y distribuida a todas las partes en un plazo inferior a 2 días desde la fecha de la reunión para sus comentarios y, si procede, aprobación de la misma.

No obstante, toda comunicación que deba hacer el Contratista a terceras partes, referente a la ejecución o cumplimiento del Contrato de Construcción, o a las incidencias o problemas que surjan en las obras y/o instalaciones, la llevará aquél a cabo mediante escrito del que hará llegar copia para su conocimiento a la Dirección Facultativa, la Propiedad y su representante, y sin perjuicio de su consignación en el Libro de Obra.

El libro de Obra podrá incorporarse total o parcialmente como anexo al libro oficial de Órdenes y Asistencias si así lo estima conveniente el Arquitecto Director.

En ausencia de designación de Coordinador de Ejecución por la Propiedad, será a la Constructora a quien correspondan las obligaciones antes descritas en esta cláusula.

- REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Si en la documentación contractual no se estableciera determinación en contra, el Contratista permanecerá en la obra durante toda la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos y planos o comunicaciones que se le dirijan, facilitando su labor 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.

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.

Cuando la importancia de las obras, la propiedad o la Dirección facultativa así lo requieran, el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Constructor se obliga a mantener en la obra como mínimo, y con un tiempo de dedicación completo el personal facultativo o especialista necesario para la correcta realización de sus trabajos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará a la Dirección Facultativa, y así lo entiende y acepta el constructor, para ordenar las medidas correctoras inmediatas necesarias a criterio de la Dirección facultativa. Las fases, zonas, tajos o incluso la totalidad de las obras, afectadas por esta situación quedarán suspendidos, sin derecho a reclamación alguna por parte del Constructor, hasta que se subsane la deficiencia.

- IDENTIFICACION DE LA OBRA

En la obra figurarán en el sitio más visible, dos carteles de 2,00m x 3,00m como mínimo en los que se identificará el tipo de obra, Promotor, Dirección Facultativa, Coordinador de Ejecución, los datos de la Licencia y Constructor. La Dirección Técnica facilitará un diseño del citado cartel. Todos los gastos relativos a su instalación y mantenimiento a lo largo de la obra correrán a cargo de la Constructora.

- REPLANTEO Y NIVELES

El Coordinador de ejecución iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. La ejecución física de dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista Principal e incluida en su oferta.

El Coordinador de ejecución someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez éste haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano taquimétrico que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Coordinador y el contratista la omisión de este trámite. En unión a dicha acta y en igual fecha se abrirá el Libro de Ordenes diligenciado.

Una vez efectuado el replanteo de la obra, el coordinador de ejecución se responsabilizará de que cada contrata refiera sus trabajos a esta única referencia y mantendrá de manera física y permanente el nivel de partida (cota de origen y referencia) y el punto de origen de coordenadas. Asimismo el coordinador de ejecución se responsabilizará y mantendrá de manera física continuada los puntos de toma de niveles para cada una de las plantas de las obras, también se responsabilizará de que cada uno de los oficios e industriales que habrán de intervenir en las obras se sirvan y refieran sus elementos a estos niveles.

En ausencia de designación de Coordinador de Ejecución por la Propiedad, será a la Constructora a quien correspondan las obligaciones antes descritas en esta cláusula.

- **ORDEN Y APROBACIÓN 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.

La revisión, comprobación y aprobación de los trabajos ya realizados para iniciar los siguientes corresponde única y exclusivamente a la Dirección Facultativa, para tal fin el Coordinador de Ejecución y el Contratista deberán notificar por escrito a la Dirección Facultativa la finalización de cada trabajo una vez esta sea efectiva y con 24 horas de antelación al inicio del posterior.

En el transcurso de las 36 horas siguientes, la Dirección Facultativa examinará los trabajos realizados. Tras este examen, y después de efectuar las comprobaciones o consultas imprescindibles, la Dirección Facultativa procederá a su aprobación, si procede, y consecuentemente autorizará la ejecución del trabajo inmediatamente posterior, o bien indicará las deficiencias encontradas.

En este último caso el contratista procederá a la subsanación de dichas deficiencias reiniciándose el proceso de aprobación de trabajos con una nueva notificación a la Dirección Facultativa en los términos de forma y plazo ya mencionados.

En ningún caso la dirección facultativa revisará trabajos parcialmente concluidos o fuera de los plazos establecidos, disponiendo del tiempo razonablemente necesario para efectuar las comprobaciones o consultas imprescindibles antes de proceder a su aceptación o rechazo.

- **CONDICIONES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Todos los trabajos se ejecutaran con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas, a las órdenes e instrucciones que, por escrito o de forma verbal, entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, con conocimiento del Coordinador de Ejecución, y de conformidad con lo especificado en la documentación de Proyecto, especialmente los Pliegos de condiciones y especificaciones.

Para todo aquello no detallado expresamente en la documentación de Proyecto, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en la obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirán todas las normativas de aplicación, recomendaciones de fabricantes, estudios y recomendaciones de terceras partes independientes, las Normas Tecnológicas de la Edificación [NTE], las normas UNE, la buena práctica constructiva y el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960. En el supuesto de discrepancias, se estará a lo que resuelva la Dirección Facultativa.



- **GESTION DE RESIDUOS**

En aplicación del R.D. 105/2008, (además de la normativa autonómica preceptiva y/o todas aquellas normativas que pudieran complementarlo o sustituirlo) por la que se regula la producción y gestión de los RCDs, el constructor o contratista estará obligado a la redacción y presentación del Plan o Planes de Ejecución de los RCDs. donde se reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones relativas los RCDs que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1.y siempre sobre la base de la realidad de la obra y conforme se establece en el Artículo 5. Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición,

El plan de Gestión de Residuos deberá obtener la aprobación expresa del Director de Ejecución de la Obra.

El Plan de Gestión de los RCDs desarrollará el Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición del proyecto de ejecución. En el supuesto de que dicho Estudio no estuviese desarrollado (o por las características de la obra resultase inadecuado, obsoleto o inaplicable) antes del inicio de la obra, el Constructor redactará y desarrollará ambos documentos (Estudio y Plan) simultáneamente, sometiendo ambos a la aprobación previa de la Dirección facultativa.

Deberá siempre tenerse en cuenta que al Estudio de gestión de residuos que figura en la documentación de proyecto ha sido redactado sin disponer de los datos mínimos necesarios respecto de los materiales y sistemas constructivos a utilizar en obra, por lo que el constructor deberá actualizarlo conforme a la realidad de la obra.

El pago de las fianzas que la administración pudiera solicitar para asegurar la correcta gestión de los mismos correrá a cargo del Constructor.

- **TRABAJOS DEFECTUOSOS**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en los Pliegos Técnicos de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dichos documentos.

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 estos 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 Aparejados 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 estos, 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 coordinador de ejecución y el Arquitecto de la obra, siendo este último quien resolverá.

- **VICIOS OCULTOS**

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviesen 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 y coordinador de ejecución.

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. En todo caso los costes de análisis, pruebas o ensayos que den como resultado obras o instalaciones defectuosas serán a cargo del Contratista.

- MATERIALES Y APARATOS, 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.

El Contratista no podrá realizar variación o modificación alguna de los materiales y calidades reflejados y especificados en los Documentos de Proyecto sin la aprobación previa y por escrito de la Propiedad.

Corresponde a la Dirección Facultativa la interpretación de los documentos técnicos en cuanto a las características de los materiales, aparatos e instalaciones que han de incorporarse a la obra.

El Contratista será responsable de los daños materiales causados en la obra o a terceras personas por las deficiencias de los materiales de construcción adquiridos o aceptados por él o por cualquiera de sus subcontratistas o por la actuación de su personal adscrito a las Obras

El Contratista deberá mantener perfectamente ordenados los materiales a emplear en la obra en las zonas adjudicadas a tal efecto por la Dirección Facultativa o la Propiedad, así como conservar la misma limpia de escombros y desperdicios durante el tiempo de vigencia de las obras contratadas.

La Propiedad no se responsabiliza de los materiales acopiados en obra por el Contratista, siendo responsabilidad de éste la adopción de las medidas necesarias para la custodia de los materiales. En este sentido, con independencia de que, según se establece en este documento, la Propiedad mantendrá en todo momento la posesión del Terreno y establecerá un sistema de registro y acceso a la obra, el Contratista podrá establecer, a su costa, las medidas de seguridad complementarias que considere oportunas para la vigilancia y custodia de los materiales, medidas que, en todo caso, deberá coordinar con la empresa contratada por la Propiedad para el control de los accesos

Todas las especificaciones fijan el nivel de calidad mínimo y las características técnicas según reglamentos. Cuando en mediciones se indica marca y modelo de algún tipo, se debe ajustar totalmente a ello, si se ofrece materiales y/o equipos de distintas marcas y/o modelos pero en las mismas calidades, se deberá presentar como variante y quedará a juicio de la Dirección su aceptación o rechazo.

Cualquier accesorio o complemento que no haya sido indicado al especificar el material o equipo, pero que sea necesario para el funcionamiento correcto de la instalación o equipos se considera que será suministrado y montado por el instalador, sin costo adicional para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente con los precios unitarios de los demás elementos.

La maquinaria, equipos y herramientas adscritos a la obra estarán en perfecto estado de uso y conservación, pudiendo rechazar la Propiedad y/o la Dirección Facultativa cualquiera de las mismas que a su juicio no cumplan los requisitos de funcionamiento y seguridad para el uso a que se les destinan, con independencia del cumplimiento de la normativa vigente. Asimismo, el Contratista deberá entregar al Coordinador de Seguridad y Salud la documentación de la maquinaria, equipos y herramientas adscritos a la obra que se requiere a efectos de cumplimiento de la normativa vigente. De no hacerlo así, no podrá iniciar los trabajos.

Los deterioros o pérdidas producidos en maquinaria y medios auxiliares a causa del terreno u otra circunstancia, durante la ejecución de las diferentes unidades de obra contratadas, o de aquellas que la dirección técnica ordenará realizar, no serán motivo de reclamación alguna por parte de la constructora.

- 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 que se retirarán de ésta y se llevarán al vertedero a costa del Constructor.

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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- SUBCONTRATAS

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado por la normativa de aplicación y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- **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.

- **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.

- **PRESENTACIÓN DE MUESTRAS**

El Constructor presentará muestras de todos los materiales que se vayan a emplear en la obra a la Dirección facultativa y Propiedad.

El Constructor presentará las muestras de los materiales siempre con la suficiente antelación para que resulte posible el examen y aprobación, si procede, por parte de la Dirección Facultativa. El Constructor tendrá en cuenta los tiempos necesarios para la presentación de datos adicionales si así le fuese requerido o una nueva presentación de muestras si en la primera ocasión no se lograra una aprobación de la Dirección Facultativa.

El constructor, en ningún caso podrá efectuar reclamación de ningún tipo o justificar retrasos en la realización de sus trabajos por los procesos de aprobación de muestras.

- **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.

- **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.

- **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.

- FINALIZACION DE LAS OBRAS

Quince días antes de considerar las obras finalizadas, el Constructor lo comunicará así a la Dirección facultativa y a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el inicio del procedimiento de Certificado Final de Obra y Recepción.

Este proceso se realizará conforme a lo estipulado en la Ley de Ordenación de la Edificación y 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, así como al Coordinador de Ejecución.

El procedimiento se iniciará Practicado un detenido reconocimiento de las obras, tras el que se extenderá un acta en la que se recojan los repasos o reparaciones pendientes para considerar la obra finalizada con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos.

Desde esta fecha empezará a correr el plazo de subsanación de deficiencias y defectos por la constructora, si así procediese, que será de quince días laborables de no especificarse otro plazo en el contrato de construcción.

Transcurrido este plazo y siempre que las obras se hallasen en estado de ser admitidas por considerarse completamente finalizadas por la Dirección Facultativa, esta extenderá el correspondiente Certificado de final de obra y se cerrará el Libro de Ordenes.

La emisión del certificado Final de obra y el cierre de Libro de Ordenes no se realizarán hasta que las obras y sus repasos puedan considerarse finalizados (todo ello sin perjuicio de las medidas que el promotor considerase tomar contra la constructora en caso de superarse los plazos indicados)

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.

Para que pueda producirse la emisión del certificado Final de obra y el cierre de Libro de Ordenes, el Contratista tendrá que dejar la obra limpia, libre, vacua y expedita. En caso contrario, la Propiedad retirará por cuenta del Contratista todo el material, escombros, objetos, herramientas, equipos y maquinaria existente en la obra deduciendo el coste e estas operaciones de la liquidación final de obra.

La Propiedad podrá destruir, apropiarse o echar a un vertedero todo el material aquí relacionado, que se entenderán, a estos efectos, abandonados por el Contratista.

Obtenidas las condiciones anteriores se podrá proceder a la recepción de las obras conforme a lo estipulado en la Ley de Ordenación de la Edificación.

- 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.
- Listas de Repasos.

Además el libro de Obra podrá incorporarse total o parcialmente como anexo al libro oficial de Órdenes y Asistencias si así lo estima conveniente el Arquitecto Director.

- DOCUMENTACION FINAL DE LA OBRA, PLANOS AS BUILT

El Coordinador de Ejecución facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente. En caso de existir dicha figura, será el Constructor quién realice dicha tarea.

El documento conjunto que recogerá la obra realmente ejecutada, denominado Proyecto “As Built” será Coordinado por la Dirección Facultativa, y estará constituido por los planos de obra ejecutada que sean elaborados por cada contrata.

La elaboración de dicho documento, será iniciada por la Dirección Facultativa una vez finalizada la totalidad de las obras a realizar (recepción definitiva) y cuando estén a su disposición todos los documentos parciales que constituirán el Proyecto As Built en las condiciones que se indican.

En ningún caso será obligación del Arquitecto la elaboración o corrección de planos As Built, correspondiendo al Coordinador de Ejecución, exigir a cada contratista la información necesaria en el formato informático adecuado, recopilar la información de cada fase, generar la documentación restante y aportar al Arquitecto los archivos informáticos necesarios para su composición, con la configuración, numeración cartelas, etc., que permitan su impresión o reproducción sin que se requiera edición alguna de los mismos para su incorporación en la serie de documentos “as Built” .

Para facilitar el manejo global de información se emplearán archivos análogos a los de proyecto: Microsoft Word 2000 [DOC], para textos

Presto 8.1 [PZH – PZ8] ó FIEDBC [BC3], para mediciones

Microsoft Excel 2000 [XLS], para hojas de Cálculo

Joint Photographic Experts Group [JPEG], para imágenes Autocad 2000 ó 2002 [DWG], para Planos

Portable Document File [PDF], para documentos no editables.

El Contratista se compromete a entregar a la Propiedad o su representante las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las instalaciones, conforme a las indicaciones del consultor de Instalaciones y bajo su supervisión y aprobación.

Son también de cuenta del Contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación, Llegado este punto el contratista entregará al coordinador de ejecución la documentación correspondiente a estos aspectos.

La Dirección Facultativa, asistida por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, recopilarán 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 COAM.

#### 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.

#### • RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Será requisito indispensable para que tenga lugar la recepción de la obra la entrega por el Contratista de los documentos siguientes:

- Planos “as built” y de detalle firmados por cada industrial, así como por el Ingeniero, Arquitecto o Aparejador que haya intervenido, indicando las dimensiones reales y la posición de cada elemento de la obra.
- Manuales de instrucciones de funcionamiento y de mantenimiento de todas las instalaciones de la obra, así como certificados de homologación de todos los elementos que requieran protección contra el fuego.
- Certificados de calidad de origen de todos los materiales empleados.
- Acreditaciones de pago de todos los subcontratos, elementos instalados y demás equipos de la obra efectuada.
- Entrega de los documentos necesarios para la solicitud de la legalización de todas las instalaciones.
- Aportación de la documentación necesaria y correcta para la obtención de la Licencia de puesta en marcha.
- Libro del Edificio

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos oficiales de la provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción si no se cumple ese requisito.

En el acta de recepción se hará constar el estado de terminación del proyecto y órdenes complementarias de la dirección técnica así como todas las diferencias u omisiones que se observen, emplazándose a la constructora



para que subsane y corrija las deficiencias encontradas, que por no ser sustanciales no hayan impedido la recepción, fijándole un plazo de un mes para corregirlas.

Dicho plazo se suspenderá si se observasen deficiencias de carácter grave volviendo a contarse una vez subsanadas estas.

Una vez transcurrido el mes para subsanar los defectos reseñados en acta de recepción provisional se extenderá el acta de recepción definitiva, si la obra estuviera en condiciones de recepción, empezándose a contar el período de garantía.

Si transcurrido un mes a partir de la recepción provisional la contrata no hubiera subsanado los defectos que existieran se podrá contratar con Empresa diferente la realización de los trabajos, siendo en cualquier caso por cuenta de la contrata los trabajos a realizar para que la obra quede en perfecto estado de recepción.

El plazo de garantía se fija en contrato, en su defecto será de un año, durante el cual responde la Constructora de los defectos de construcción que aparecieran y que no se deban al mal uso por parte de la propiedad u ocupantes del edificio.

- 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:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- 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.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- 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.

- 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.

- 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.)

- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato de Construcción y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a lo estipulado en la legislación y Normativa de aplicación.

El Contratista responde de la solidez y calidad de las Obras, así como de su ejecución en los términos resultantes de las disposiciones del Código Civil, demás legislación aplicable y Documentos de Proyecto.

Durante la ejecución de las Obras, aquellas que a juicio de la Dirección Facultativa no estén de acuerdo con las especificaciones del Proyecto o con las instrucciones oportunamente comunicadas al Contratista, serán demolidas y ejecutadas de nuevo, sin variación alguna en el precio contratado. Asimismo, serán demolidas todas aquellas partes de las Obras cuyos materiales, aparatos o instalaciones no haya sido autorizados, previamente y por escrito, por la Dirección Facultativa y/o la Propiedad, de acuerdo con lo dispuesto en la cláusula correspondiente de este documento. El coste de la demolición y nueva construcción será totalmente a cargo del Contratista.

La Propiedad tiene la facultad de escoger o aceptar las marcas, modelos y tipos de los equipos que hayan de ser instalados en la obra. A tal efecto, se conviene que el Contratista, con anterioridad a la compra de los equipos, deberá facilitar la información correspondiente a la Propiedad, que deberá indicar por escrito la aceptación de las marcas, modelos y tipos propuestos por el Contratista, o su rechazo, si considera que no reúnen las condiciones técnicas o de otro tipo exigibles para cumplir los objetivos de la instalación.

Antes de la aceptación final, el Contratista garantizará por escrito que todas las partes de la obra cumplen los requisitos generales de rendimiento de las especificaciones y que tanto los materiales como el trabajo realizado están libres de defectos, durante los 10 años siguientes a la finalización de las obras por el Contratista.

La garantía deberá ser formalmente aprobada por la OCT.

- 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.

- 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.

- 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 las reservas que fundamentan dicho aplazamiento. El plazo de garantía se prorrogará hasta que la obra esté en condiciones de recepcionarse definitivamente

- 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.

- FIRMAS DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Suscriben y firman el presente documento "PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS"

Madrid, Junio 2019

FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**3.3. CONDICIONES TECNICAS DE ELEMENTOS SINGULARES**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

## 4.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 4.2.1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

- MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### DESCRIPCIÓN

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

- Tierras de préstamo o propias.

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.

Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

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

- Préstamos:

El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los

que se indican:

- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos “Proctor Normal” y “Proctor Modificado”).
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico.

Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

##### • CONDICIONES PREVIAS

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### • EJECUCIÓN

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y

no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

#### Sostenimiento y entibaciones:

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos.

Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tabloncillos estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

#### Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

#### Desmontes:

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior

a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

#### Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

#### Excavación en roca:

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

#### Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### Taludes:

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de



ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa. Caballeros o depósitos de tierra:

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escurridicia de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

Desmante: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno.  
Situación del elemento. Cota de la explanación.  
Situación de vértices del perímetro.  
Distancias relativas a otros elementos. Forma y dimensiones del elemento. Horizontalidad: nivelación de la explanada. Altura: grosor de la franja excavada. Condiciones de borde exterior.  
Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.  
Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.  
Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
- Base del terraplén.  
Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo. Nivelación de la explanada.  
Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- Entibación de zanja.  
Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.  
Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de

escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

## • RELLENOS DEL TERRENO

### DESCRIPCIÓN

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

#### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

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

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Previo a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad, inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá

del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

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

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural. En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

- ENSAYOS Y PRUEBAS

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad

por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámico

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

#### • TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS

##### DESCRIPCIÓN

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

#### • CONDICIONES PREVIAS

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### • EJECUCIÓN

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

#### VACIADO DEL TERRENO

##### DESCRIPCIÓN

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Entibaciones: Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
  - Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
  - Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
  - Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
  - Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
  - Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
- Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico.

Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción.

Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

## PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asentamientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto.

Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

- Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm. Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Ángulo de talud superior al especificado en más de 2°.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

- Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación:

- Replanteo:

Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico. Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

Altura: grosor de la franja excavada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

#### • ZANJAS Y POZOS

##### DESCRIPCIÓN

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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



- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.

La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico.

Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• CONDICIONES PREVIAS

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### • EJECUCIÓN

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

##### - Entibaciones:

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

##### - Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del

talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lascas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

• TOLERANCIAS ADMISIBLES

COMPROBACIÓN FINAL:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación:

- Replanteo

Cotas entre ejes. Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a  $\pm 10$  cm.

Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico. Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática. Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja.  
Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.  
Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:
- Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

#### 4.2.2 CONTENCIONES DEL TERRENO

##### • MUROS EJECUTADOS CON ENCOFRADOS

##### DESCRIPCIÓN

- Muros: elementos de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de sótano son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostramiento transversal. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación. Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:
- Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.
- Muros en ménsula: de hormigón armado.
- Bataches: excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.
- Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad.

Si los muros de contención se realizan en fábricas será de aplicación lo indicado en la subsección 5.1. Fachadas de fábrica.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Muros:

Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de  $25 \text{ kg/m}^3$  de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.

Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras). Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.

Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad  $1 \text{ g/cm}^3$  aplicada en dos capas y en frío.

Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.

Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.

- Bataches:

Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Muros:

Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto. Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.

- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).

Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

- Capa protectora: geotextil (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3), o mortero reforzado con una armadura

Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.

Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de

compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

- Pozo drenante.

Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal. Canaleta de recogida de agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Diámetros.

Cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- Arquetas de hormigón.

-

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro. Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 32.7 de la EHE. Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco. El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la EHE.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

- En caso de bataches:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima  $h+D/2$ , siendo  $h$  la profundidad del plano de cimentación próximo y  $D$ , la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se

entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados

- Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.

- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados.

- Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.
- Desencofrado.
- Impermeabilización:

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.

- Drenaje:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.

- Terraplenado:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

Según Anejo 10 de la EHE.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:  $H \leq 6$  m: trasdós  $\pm 30$  mm. Intradós  $\pm 20$  mm.

$H > 6$  m: trasdós  $\pm 40$  mm. Intradós  $\pm 24$  mm. Espesor e:

$E \leq 50$  cm:  $+16$  mm,  $-10$  mm.  $E > 50$  cm:  $+20$  mm,  $-16$  mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós: Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder  $\pm 6$  mm en 3 m. Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:  $\pm 12$  mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:  $\pm 12$  mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la EHE.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:

Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico. Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad. Comprobación de la cota del fondo. Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Nivel freático en relación con lo previsto. Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc. Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Bataches:

Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.

No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Muros:

- Replanteo:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas. Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.

- Excavación del terreno:



Según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.

- Operaciones previas a la ejecución:  
Eliminación del agua de la excavación (en su caso).  
Rasanteo del fondo de la excavación. Colocación de encofrados laterales, en su caso. Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.  
Hormigón de limpieza. Nivelación. No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Ejecución del muro.
- Impermeabilización del trasdós del muro.  
Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1. Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento. Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m. Colocación de membrana adherida (según tipo). Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado. Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo. Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento. Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso. Relleno del trasdós del muro. Compactación.
- Drenaje del muro.  
Barrera antihumedad (en su caso). Verificar situación. Preparación y acabado del soporte. Limpieza. Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro. Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo. No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo. Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias. Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar. Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

#### 4.2.3 FACHADAS Y PARTICIONES

##### • FACHADAS DE PIEZAS DE ARCILLA COCIDA Y DE HORMIGÓN

###### DESCRIPCIÓN

Cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con/sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (cara vista) o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

Remates de alféizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material pétreo, arcilla cocida, hormigón o metálico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijación.

Será de aplicación todo lo que afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

###### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos o bloques y limpieza, incluso ejecución

de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a  $1\text{ m}^2$ .

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

En general:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ , y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

##### - Revestimiento exterior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.

Mortero para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11): según CTE DB SI 2, apartado 1, la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18. Según CTE DB SE F, apartado 3. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste deberá ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE.

##### - Hoja principal:

Podrá ser un cerramiento de ladrillo de arcilla cocida, silicocalcáreo o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1). Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de exigirse en proyecto que el ladrillo sea de baja higroscopicidad, se comprobará que la absorción es menor o igual que el 10 %, según el ensayo descrito en UNE 67027:1984.

Bloque de arcilla aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1). Piezas silicocalcáreas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.2).

Bloque de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3, 2.1.4).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12). Clases especificadas de morteros para albañilería para las siguientes propiedades: resistencia al hielo y contenido en sales solubles en las condiciones de servicio. Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. Según CTE DB SE F, apartado 4.2. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

##### - Sellantes para juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

- Armaduras de tendel (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.3):

Según CTE DB SE F, apartado 3.3. En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Revestimiento intermedio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11):

Podrá ser enfoscado de mortero mixto, mortero de cemento con aditivos hidrofugantes, etc. El revestimiento intermedio será siempre necesario cuando la hoja exterior sea cara vista.

Según CTE DB HS 1 apartado 2.3.2. En caso de exigirse en proyecto que sea de resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada ( en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

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

Podrá ser paneles de lana mineral (MW), de poliestireno expandido (EPS), de poliestireno extruído (XPS), de poliuretano (PUR), etc.

Según CTE DB HS 1 Apéndice A, en caso de exigirse en proyecto que el aislante sea no hidrófilo, se comprobará que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que  $1\text{kg/m}^2$  según ensayo UNE-EN 1609:1997

Hoja interior:

Podrá ser de hoja de ladrillo arcilla cocida, placa de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de yeso laminado con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12). Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1). Perfiles de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3). Revestimiento interior (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Podrá ser guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos. Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

- Remates (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):

Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Hoja principal, fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas arcilla cocidas o de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con perfilería metálica: (ver capítulo Tabiquería de placas de yeso laminado sobre estructura metálica).

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remate:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### • EJECUCIÓN

Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio ladrillo.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 12 m en caso de piezas de arcilla cocida, y 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura.

Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con

otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural. En caso de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación para que no absorban el agua del mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas.

Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. En el caso de fábricas cara vista, a medida que se vaya levantando la fábrica se irá limpiando y realizando las llagas (primero las llagas verticales para obtener las horizontales más limpias). Asimismo, se comprobará mediante el uso de plomadas la verticalidad de todo el muro y también el plomo de las juntas verticales correspondientes a hiladas alternas. Dichas juntas seguirán la ley de traba empleada según el tipo de aparejo.

En caso de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Las juntas de mortero de asiento se realizarán de 1 cm de espesor como mínimo en una banda única. Los bloques se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alvéolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente térmico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso sólo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas.

Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se repasará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada,

para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante térmico.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares: Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón. Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada tendrá una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua del 10% como mínimo y se dispondrá un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño

completo, se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7. Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

- Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

- Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos) Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles, y deberá

ser el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

- Barrera de vapor:

Si es necesaria ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Hoja interior: fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilaría: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón )

Revestimiento exterior. (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• CONTROL DE EJECUCIÓN

- Puntos de observación.

- Replanteo:

Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.

En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.

Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20 m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc. Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.

- Ejecución:

Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.

Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.

Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba). Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.

Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Arriostramiento durante la construcción.

Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.

Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.

Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.

Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2 cm.



Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15 cm y goterón.

Dinteles: dimensión y entrega.

Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.

Ejecución de los puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.

Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución. Revestimiento exterior: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

- Comprobación final: Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

#### • ENSAYOS Y PRUEBAS

Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000 m<sup>2</sup> o fracción.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostamiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de las jardineras.

Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, observando si aparecen fisuras de retracción. Cualquier alteración apreciable como fisura, desplome o envejecimiento indebido será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos adecuados (lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc.) según el tipo de pieza (ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o de hormigón) y la sustancia implicada.

subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

#### • REJAS

DESCRIPCIÓN

Elementos de seguridad fijos en huecos exteriores constituidos por bastidor, entrepaño y anclajes, para protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Unidades de reja, totalmente terminadas y colocadas o en metros cuadrados.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Transmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes.  
Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).  
Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2). Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).
- Entrepaño: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.
- Sistema de anclaje: Empotrada (patillas).  
Tacos de expansión y tirafondos, etc.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

###### • CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm.

Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

###### • COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales. Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable. Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.

El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La reja quedará aplomada y limpia.

Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación. Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de rejas. Comprobación de la altura y de entrepaños.

Sellado o recebado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle. Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

#### 4.2.4 PARTICIONES

- PARTICIONES DE PIEZAS DE ARCILLA COCIDA O DE HORMIGÓN

##### DESCRIPCIÓN

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso.

Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales,

medida deduciendo huecos superiores a  $1 \text{ m}^2$ .

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.4).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- 

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica  $\lambda$ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$  y, en su caso, densidad  $\rho$  y calor específico  $c_p$ . La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

###### • CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

##### COMPATIBILIDAD

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica. Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### • EJECUCIÓN

##### - Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas. En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros. Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

#### - Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

#### • CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

#### - Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto. Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

#### - Ejecución:

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

- Comprobación final:  
Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

#### • **PANELES PREFABRICADOS DE YESO Y ESCAYOLA**

##### DESCRIPCIÓN

Tabiques de paneles prefabricados de yeso machihembrados y unidos con adhesivos en base de yeso, que constituyen particiones interiores.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de tabique de paneles prefabricados de yeso o escayola, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas o paneles, nivelación y aplomado, formación de premarcas, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Paneles prefabricados de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.2).  
Se comprobará si son hidrofugados, en caso de exigirse en proyecto.

- Pastas:

Adhesivo de base yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.3): o cola de montaje: se preparará según las instrucciones del fabricante, respetando el tiempo de empleo. No deben emplearse, al igual que los conglomerantes de yeso, en temperaturas ambientales inferiores a los 5°C. No se utilizará mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta para el relleno de huecos, remates, y revestimientos de acabado: se utilizará una mezcla de escayola y de adhesivo, a partes iguales. Se respetará el tiempo de empleo indicado por el fabricante. No se empleará sólo escayola para el montaje o para el relleno de juntas, por la elevada probabilidad de aparición de fisuras. No se utilizará para el montaje mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta de acabado o enlucido de paneles de escayola: en comparación con un yeso normal, será de características superiores en cuanto a dureza superficial, así como de una blancura mayor. Dependiendo del fabricante, podrá estar compuesta por escayola y algún aditivo.

- Cubrejuntas:  
Cinta de papel, fijada y rematada con adhesivo.

Cinta de malla de fibra de vidrio autoadherente o no, fijada y rematada con adhesivo.

Recubrimiento aplicable con espátula o pincel, con elasticidad suficiente para mantener el aspecto del tabique realizado con paneles de escayola.

Listón cubriendo la junta, podrá ser de madera, metal, plástico, escayola, etc.

- Bastidores:

-

Los marcos y premarcos serán del grosor de los paneles, excepto en las zonas que estén previstas para alicatar, en cuyo caso el espesor de los marcos y de los premarcos será la suma del espesor del tabique más el espesor del azulejo más 5 mm. Serán rígidos y provistos de tirantes y refuerzos para evitar deformaciones durante el montaje.

Los bastidores serán totalmente a escuadra y no tendrán machones salientes (serrados previamente). Tendrán una sección que permita la fijación de las garras de anclaje. En el caso de tener que instalar puertas pesadas se recomienda que éstas tengan imposta; en el caso contrario, se detallará la solución adoptada para el paño encima del dintel.

Los dinteles de los cerros, tendrán suficiente sección y resistencia, soportar el tabique de escayola que tengan encima. Los elementos de carpintería exterior tendrán las mismas características de diseño que los de interior, y además las metálicas tendrán una pestaña la cara interior que permitirá empotrar el tabique de escayola.

- Rigidizadores:

Podrán ser de madera o metálicos, y estarán protegidos convenientemente contra la corrosión o el deterioro en su contacto con el yeso.

También constituyen rigidizadores los tabiques de escayola adosados a los lados.

Deberá estar previsto en obra el número necesario de rigidizadores; siempre serán de diseño y forma compatible con los paneles para el tabique de escayola a realizar.

Podrán ser bandas de corcho de 5 mm de espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de espuma de poliuretano; de poliestireno expandido de 1 cm espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de lana mineral de espesor de 1 a 2 cm para paredes resistentes al fuego.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

##### • CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados. La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas.

Todos los tabiques que no sean de escayola, por ejemplo, de hormigón, de arcilla cocida, etc., estarán ejecutados y acabados. También los enfoscados estarán ejecutados.

En caso de solado pesado (mármol, terrazo, etc.), deberá estar colocado antes de comenzar el tabique.

El tabicado de los edificios se efectuará de forma descendente, empezando por la última planta y acabando por la primera para evitar que las flechas del forjado afecten a la tabiquería.



Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales. Cuando la estructura pueda tener deformaciones excepcionales, se estudiará el caso de tal forma que se compruebe que las flechas no sean superiores al margen proporcionado por las juntas.

Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra.

- COMPATIBILIDAD

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica. Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Todos los elementos metálicos de unión o refuerzo que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., estarán protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo, y estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos. Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

- Replanteo:

Se realizará el replanteo según proyecto, marcando las dos caras de los tabiques, y otros elementos a colocar, tales como cercos, rigidizadores, etc.

Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en esquinas, encuentros y a distancias aproximadas de 2 m. Se realizará el replanteo vertical según la distancia de suelo a techo y la altura de los paneles, para calcular el corte de los paneles de la primera hilada del tabique, de forma que la holgura final con el techo sea de 2 a 3 cm.

Arranque del tabique de escayola:

En general, sobre el soporte sin colocación de solado, se realizará una maestra de mortero de cemento o ladrillo cerámico de 2 cm de espesor sobre el nivel del solado acabado, como base de la banda elástica, y se colocará la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados.

En caso de arranque del tabique sobre el solado ya colocado, la primera hilada del tabique se podrá colocar directamente sobre la banda elástica, excepto si el suelo presenta grandes irregularidades, en cuyo caso se realizará previamente una maestra de mortero de cemento.

En el caso de sótanos y plantas a bajo nivel, y que puedan tener humedades por capilaridad, los paneles serán hidrofugados en su totalidad. En zonas húmedas (cocinas y baños) además de colocarse la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados, será recomendable que todos los paneles lo sean.

En los bordes de forjados (huecos de escalera, espacios a distinto nivel, etc.), se seguirán las instrucciones del fabricante para garantizar la seguridad y la estabilidad al choque, en relación al espesor mínimo de los paneles y refuerzos necesarios.

Colocación de los paneles:

Los paneles se colocarán de forma que el lado más largo esté en posición horizontal, con la hembra en la parte superior y el macho en la inferior, para asegurar el relleno correcto de la junta de unión.

Las juntas verticales serán alternas de una hilada con respecto a la otra, solapando al menos tres veces el espesor de los paneles. La última hilada, de forma excepcional, se podrá colocar en vertical si ésta es compatible con el machihembrado.

Se cortarán los paneles de la primera hilada del tabique, por su parte inferior, para que la última hilada sea de paneles completos. También podrá admitirse que el corte de ajuste sea en la última hilada. Los cortes de los paneles se harán con serrucho para madera, o con cizalla. Es recomendable utilizar el serrucho lo más paralelo a la superficie del tabique, y no en perpendicular.

Antes de aplicar el adhesivo, se limpiará toda la suciedad y las impurezas depositadas en los cantos. El adhesivo se aplicará en cantidad tal que rebose de la junta una vez colocado y presionado fuertemente el siguiente panel de escayola. Se eliminará el adhesivo sobrante que haya rebosado de cada junta, cortándolo después del inicio del fraguado y antes de su endurecimiento. Las juntas entre los paneles de escayola tendrán un espesor comprendido entre 1 mm y 3 mm

Elementos singulares:

Encuentros entre tabiques: se resolverán según instrucciones del fabricante: mediante traba pasante en hiladas alternas, traba no pasante en hiladas alternas o a testa sin trabas. En este último caso, se emplearán garras de anclaje entre los paños. Los encuentros en línea de paredes de espesores distintos se realizarán mediante una junta vertical. En los extremos de los tabiques se colocarán rigidizadores, que se anclarán de suelo a techo.

Encuentros de los tabiques con muros: los encuentros de las particiones con muros (de hormigón o fábrica de ladrillo, por ejemplo) se harán mediante juntas elásticas verticales, pegadas con adhesivo. Se cortarán los paneles ajustados, para conseguir que la holgura de la unión sea lo más pequeña posible. Colocados los paneles, se rellenará con el adhesivo adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Encuentros de los tabiques con pilares: en caso de pilares de hormigón las uniones centrales tendrán el mismo tratamiento que las uniones con muros. Cuando el encuentro entre el pilar de hormigón y el tabique de escayola sea en prolongación de una de sus caras, que irá después revestida, se resolverá mediante el uso de junta con malla o banda de papel, que unirá el tabique de escayola con el guarnecido del pilar, y éste se hará preferentemente con adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola. En el caso de pilares metálicos, se rodearán con tabique de escayola, sin atestar a tope. Encuentros de los tabiques con otros cerramientos: los encuentros de las particiones con otros cerramientos se harán mediante roza suficiente en los mismos para recibir los paneles, y juntas elásticas verticales.

Encuentros de los tabiques con los forjados: la holgura total entre el panel y el forjado será de 2 a 3 cm. Se colocará una junta elástica de anchura igual al espesor del tabique y grosor comprendido entre 10 y 20 mm, que se pegará con adhesivo. Si el forjado está enlucido con yeso, se picará la superficie para que el agarre quede garantizado. El espacio restante se rellenará con adhesivo o con mezcla de adhesivo y escayola. Si para cerrar este encuentro se emplea espuma de poliuretano, se seguirán las instrucciones del fabricante. Posteriormente, se rematará con un cubrejuntas de papel pegado con adhesivo.

Borde libre superior de tabiques: si el tabique tiene un espesor menor o igual a 10 cm y su longitud es mayor de 2 m se colocará un rigidizador horizontal que sea resistente a los esfuerzos, según instrucciones del fabricante, que podrá ser un perfil metálico o de madera, anclado verticalmente a la obra o a rigidizadores verticales y horizontalmente a la parte superior del tabique de escayola, mediante garras, tornillos u otros medios, con una separación máxima de 2 m. Los tabiques que acaben con un borde libre, ya sea vertical u horizontal, siempre llevarán un rigidizador en el extremo libre.

Juntas de dilatación: se podrán hacer con espuma de poliuretano, poliestireno expandido, o lana mineral, y rematadas con un cubrejuntas de madera, plástico o metal.

Puertas interiores: la unión entre bastidores de madera y el tabique de escayola, se reforzará según instrucciones

del fabricante, y como mínimo con tres garras por montante, dispuestas preferentemente a la altura de las bisagras y en las juntas entre hiladas.

En el caso de bastidores metálicos, el tabique se empotrará en ellos, pegándolos con adhesivo, y colocando unas pletinas de anclaje. En todas las hiladas se rellenará el hueco entre el perfil y el tabique, con una lechada de escayola, adhesivo o mezcla de las dos. Los bastidores deberán estar siempre separados de la obra transversal más de 10 cm para que pueda colocarse un trozo de tabique de escayola (salvo especificación de proyecto, en cuyo caso se dará la solución adecuada). Se crearán las juntas verticales hasta el techo indicadas por el fabricante (en el tercio central del dintel o en la prolongación del montante opuesto a las bisagras; en caso de cercos de gran altura, dos juntas elásticas verticales en la prolongación de los montantes, etc.)

Carpintería exterior: la carpintería exterior será fijada a la hoja principal de la fachada, nunca irá sujeta solamente a la hoja interior de trasdosado del tabique.

Rozas: las rozas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del espesor de la partición. Las rozas se efectuarán cuando las juntas propias del tabique de escayola estén suficientemente endurecidas, siendo recomendable dejar pasar por lo menos dos días. Se realizarán mediante un medio mecánico (rozadoras, taladros, cortadoras, etc.), no se emplearán herramientas que trabajen a percusión. Las dimensiones de las rozas se ajustarán a las dimensiones del elemento o del conducto a empotrar.

- Acabado:

De forma general, se rematará el tabique de escayola a la obra lo más tarde posible. El sellado de los tabiques de escayola se efectuará posteriormente a las rozas y al enyesado del techo. El tabique quedará plano y aplomado. El enlucido superficial del tabique se realizará al final de todo, previa comprobación de que las juntas del tabique estén secas. Si en el proyecto figura la colocación de radiadores tipo panel, se deberá colocar entre el radiador y el tabique de escayola un panel aislante que evite el exceso de calor sobre la pared.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

##### • CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- Replanteo:

Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas. Se comprobará los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- Ejecución:

Unión a otros tabiques.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 a 3 cm en el encuentro con el forjado superior y remate posterior.

- Comprobación final: Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadros y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos, relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante. Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado, siendo aconsejable la utilización del mismo material.

- **MAMPARAS PARA PARTICIONES**

**DESCRIPCIÓN**

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles constituidas por una estructura de perfiles y un empanelado ciego, acristalado o mixto, pudiendo incluir puertas o no.

**CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES**

Metro cuadrado de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles y empanelado o acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación a paramentos de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, ajustado a obra, totalmente colocada, nivelado y aplomado, repaso y ajuste final.

**PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS**

**CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA**

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

- Perfil continuo perimetral de caucho sintético o material similar.
- Perfiles estructurales: perfiles básicos y complementarios, verticales y horizontales que forman un entramado.

Podrán ser:

Perfiles extrusionados de aleación ligera de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1): los perfiles vendrán con acabado anodizado (espesor mínimo 15 micras) o lacado y tendrán un espesor mínimo de perfil de 1,50 mm.

Perfiles de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.1, 19.5.2): irán protegidos contra la oxidación mediante galvanizado, irán provistos de orificios para tornillos de presión y tendrán un espesor mínimo de 1 mm; a su vez llevarán adosados perfiles practicables o de registro de aluminio extrusionado.

Perfiles de madera maciza (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2): estarán correctamente escuadrados, tendrán sus caras vistas, cepilladas y lijadas de taller, con acabado pintado o barnizado. Para los perfiles ocultos no se precisan maderas de las empleadas normalmente en ebanistería y decoración.

Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material): elementos que se acoplan individualmente y por separado sobre los perfiles estructurales, podrán ser: ciegos o acristalados constituidos de diferentes componentes base: tableros de partículas, placas de yeso laminado, etc., con diversos acabados y/o recubrimientos.

Material de base: podrá ser de fibrocemento, material plástico, tablero aglomerado, etc.

Asimismo podrán ser, de paneles sandwich constituidos por dos chapas de acero galvanizado o aluminio

anodizado o prelacado con alma de lana mineral o similar.

Transparentes o translúcidos: podrán ser vidrios simples o dobles (en este caso con posibilidad de llevar cortina de lamas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien de vidrios sintéticos (metacrilato, etc.). Se cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo Acristalamientos de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

- Elemento de remate: perfil de zócalo para paso horizontal de instalaciones, tapajuntas, rodapiés, etc. Podrán ser de madera, presentando sus caras y cantos vistos, cepillados y lijados.
- Dispositivo de regulación: tensor, pernio (será de latón, aluminio o acero inoxidable o protegido contra la corrosión), clip de sujeción, será de acero inoxidable o protegido contra la corrosión. La espiga de ensamble, en las mamparas
- Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
- Kits de tabiquería interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 6.1).

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez esté ejecutado y acabado.

- COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las mamparas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, posibles deformaciones o los movimientos impuestos de la estructura no le afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante la vida del elemento de partición.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

- En general:

Se replanteará la mampara a colocar.

Se dispondrá un perfil continuo de caucho o similar sobre el solado, techo o paramento para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.

- Acero:

Se colocarán los perfiles verticales aplomados y ligeramente tensados contra un perfil de reparto. Posteriormente se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensarán definitivamente los verticales. El número de pernios no será menor de tres y se fijarán al perfil básico mediante tornillos de presión. El empanelado se colocará sobre el perfil con interposición del perfil de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

- Aleaciones ligeras:

Se colocarán primero los perfiles básicos horizontales continuos inferiores; posteriormente los verticales

aplomados y ligeramente tensados. A continuación se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensará definitivamente los verticales. Se colocará el tensor entre el perfil soporte y el de reparto. Su tensión se graduará mediante tuerca de apriete o sistema equivalente. Se fijarán los perfiles para empanelado y los de registro mediante clips. Se fijará el perfil tope mediante tornillos de presión. Se colocarán los elementos de ensamblaje en los encuentros de los perfiles básicos horizontales y verticales mediante tornillos de presión, quedando nivelados y aplomados. Se colocará el empanelado sobre el perfil para panel con interposición del perfil continuo de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

#### - Madera

##### Mampara desmontable:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocará, los perfiles de reparto, los perfiles soporte, y los perfiles intermedios, fijándolos por presión, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope.

##### Mampara fija:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles soporte y los perfiles intermedios mediante escuadra de fijación, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope. Caso de incluir puertas su ejecución se ajustará a lo especificado en el capítulo Puertas y Ventanas.

#### • TOLERANCIAS ADMISIBLES

El suministrador, de acuerdo con el diseño y características de su sistema, establecerá las tolerancias que deben cumplir las materiales componentes del mismo.

#### • CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El empanelado quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, planas, aplomadas y resistentes a los impactos

### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

#### • CONTROL DE EJECUCIÓN

##### Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación automática: Replanteo: errores superiores a 20 mm.

Colocación del perfil continuo: no está instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad.

Aplomado, nivelación y fijación de los entramados: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.

Colocación del tensor: si no está instalado en los perfiles básicos verticales y/o no ejerce presión suficiente. Colocación y fijación del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elásticos, colocación y/o fijación deficiente.

Colocación de la espiga de ensamble. Si no está colocada, no es del tipo especificado o no tiene holgura y no ejerce presión.

Colocación de la escuadra de fijación: si no está colocada, no es del tipo especificado. Fijación deficiente. Colocación y fijación del tapajuntas. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación de junquillos. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación del perfil practicable y del perfil de registro: colocación y/o fijación deficiente. Colocación y fijación de pernios: colocación y/o fijación deficiente. Número y tipo distinto del especificado.

- TABIQUERÍA DE PLACA DE YESO LAMINADO CON ESTRUCTURA METÁLICA

#### DESCRIPCIÓN

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos: Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).
- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").
- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.9).
- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0
- y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

##### COMPATIBILIDAD

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales. Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- **EJECUCIÓN**

- **Replanteo:**

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

- **Colocación de canales:**

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.



Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales:

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

- Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad.

Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante. En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico. Atornillado de las placas de yeso:

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal. Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.

No podrán producirse errores superiores a  $\pm 20$  mm no acumulativos. Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes. Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques. Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia. Refuerzos en huecos y fijación del

cerco o premarco (descuadres y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

- Comprobación final:

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm. Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m. Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.

Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

#### • ENSAYOS Y PRUEBAS

Se realizará una prueba previa “in situ” de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante. Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

La limpieza se realizará según el tipo de acabado.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

#### 4.2.5 REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS

#### • APLACADOS

##### DESCRIPCIÓN

Revestimiento para acabados de paramentos verticales con placas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte con dispositivos de anclaje vistos (perfiles longitudinales y continuos en forma de T, que abrazan el canto de las piezas preferentemente en horizontal), ocultos (sujetarán la pieza por un canto, mediante un pivote o una pletina) o bulones, (fijados mecánicamente al soporte con perforación de la placa). El sistema de sujeción del anclaje al soporte podrá ser con cajeados retacados con mortero, cartuchos de resina epoxi, fijación mecánica (tacos de expansión) o fijación a un sistema de perfiles de cuelgue (regulables en tres dimensiones) fijado mecánicamente al soporte.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de aplacado incluyendo rejuntado, anclajes y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Placas de piedra natural o artificial (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.4):

Espesor adecuado en función del tipo de piedra y del emplazamiento, y como mínimo de 30 mm, aunque en piezas muy compactas podrá ser de 25 mm.

El granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas.

En caso de utilización de anclajes, las placas tendrán los taladros necesarios. El diámetro de los taladros será 3 mm mayor que el del bulón. Se recomienda que el fondo del agujero del bulón y los extremos de éste tengan la forma de casquete esférico. Asimismo, la longitud del orificio practicado en la piedra deberá ser mayor que la longitud del pivote o pletina para evitar el descanso de la piedra en su extremo superior.

- Morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12): Los morteros podrán ser de diversos tipos.

Para los morteros de cal serán recomendables las siguientes composiciones (cemento blanco: cal: arena) en función del emplazamiento:

Exteriores en zonas costeras de hielo (>1000 m): 1:1:6. Exteriores en el resto de zonas: 1:2:8. Interiores: 1:3:12.

- Anclajes:

Anclajes de sujeción al soporte: no serán aceptables los anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de Acero Inoxidable AISI 304 ó 316, según normas UNE. Anclajes de sujeción vistos: podrán ser de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado.

Anclajes de sujeción ocultos: los pivotes podrán tener un diámetro mínimo de 5 mm y una longitud de 30 mm, y las pletinas un espesor mínimo de 3 mm, ancho de 30 mm y profundidad de 25 mm.

- Separadores de placas: podrán ser de cloruro de polivinilo de espesor mínimo 1,50 mm.

- Material de sellado de juntas: podrá ser lechada de cemento, etc.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

##### • CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se verificará que el soporte está liso y limpio. La fábrica que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.

##### • COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las variedades de piedra porosas no se emplearán en zonas donde se prevean heladas.

No se emplearán las variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción (> 5%), en zonas próximas al mar, ya que presentan riesgo de verse sometidas a una aportación importante de cloruros.

No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.

Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.

En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.

Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:

No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de hormigón armado o en masa, o estructura metálica.

No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillos y bloque huecos, dada su heterogeneidad.

Para evitar las corrosiones de tipo galvánico entre los diferentes elementos que componen el cuerpo del anclaje, no se utilizarán sistemas de anclaje con diferentes metales (aluminio y acero inoxidable, acero inoxidable y acero al carbono), y si se optase por admitirlos, se interpondrán casquillos o arandelas separadoras, inertes o de nula conductividad eléctrica.

Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.

Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica, y nunca al aplacado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.

Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.

El sistema de sujeción directa mediante morteros no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos. A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica.

Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colgar la piedra en ellos. Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde  $1/5$  de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa. Los anclajes podrán ser de carga o de sujeción, que a su vez irán colocados en juntas verticales (horizontales en las placas del borde de fachada).

Se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acuñarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.

Las placas se colocarán en obra suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación.

La sujeción de las placas se confiará exclusivamente a los dispositivos de anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas. Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.

Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el

sistema de proyecto:

Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Se podrán emplear aceleradores de fraguado. Los anclajes se nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.

Con resinas de uso rápido.

Con taco de expansión de uso inmediato.

A continuación se encajará la placa contigua.

Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6 m y a una distancia de 2 m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3 cm y 10 cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc.

En el caso de fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.

Según el CTE DB HS 1, en el caso de fachada constituida por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de altura mínima 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada.

Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del tráfico urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con morteros. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6 mm, y se rellenarán con mortero plástico y elástico.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- Comprobación del soporte

Se comprobará que el soporte esté liso.

- Replanteo:

Distancia entre anclajes. Juntas.

- Ejecución:

Características de los anclajes (material, espesor, etc.) y de las piezas (espesor, taladros en los cantos, en su caso). Sujeción de los anclajes al soporte, resistencia.

Espesor de la cámara. Disposición de elementos para la evacuación del agua, en su caso (CTE DB HS 1).

- Comprobación final:

Aplomado del aplacado. Rejuntado, en su caso. Planeidad en varias direcciones, con regla de 2 m.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el aplacado. Todo elemento que sea necesario instalar sobre el aplacado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente. Sobre el aplacado no se sujetarán elementos como soportes de rótulos, instalaciones, etc., que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua.

Se comprobará el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.

Se realizarán inspecciones visuales de los paramentos aplacados, reparando las piezas movidas o estropeadas. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.

#### • REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

##### DESCRIPCIÓN

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plásticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rígidas de corcho, tableros de madera, elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de revestimiento realmente ejecutado, incluyendo sistema de fijación y tapajuntas en su caso. Incluso preparación del soporte, mochetas y dinteles y deduciéndose huecos y limpieza final.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Papel pintado lavable o vinílico: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sintéticas o PVC. Será lavable e inalterable a la luz y la impresión y gofrado se realizará a máquina.
- Micromadera o microcorcho: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de madera o corcho a láminas muy finas.
- Laminados decorativos de alta presión (HPL): láminas basadas en resinas termoestables (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6).
- Plástico-flexible o plástico-flexible expandido. Podrá tener capa base de tejido de algodón y capa de recubrimiento de PVC. Será inalterable a la luz, no inflamable y poseerá acción bactericida.
- Revestimientos vinílicos.
- Revestimiento de corcho: será de aglomerado, vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos
- Revestimiento mural con tablero de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1)
- Tableros de madera maciza o revestidos con chapa con placa estratificada con superficie decorativa, con lámina de PVC, etc. Podrán llevar los cantos lisos o machihembrados. El tablero base será de contrachapado, de partículas o de fibras. Estará exenta de repelo, albura, acebolladura y azulado, y vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos.
- Las tablas, llegarán a obra, escuadradas y sin alabeos. En caso de ir chapada de madera, la chapa de

- acabado tendrá un espesor no menor de 0,20 mm.
- Perfiles de PVC: el espesor del perfil será superior a 0,80 mm. Su cara vista será de superficie lisa, exenta de poros y defectos apreciables, estable a la luz y de fácil limpieza.
- Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1). El espesor del perfil será superior a 0,50 mm y el anodizado será como mínimo de 15 micras.
- Láminas de metal autoportantes para revestimiento de paredes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.3).
- Perfiles metálicos de acabado decorativo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5). Su cara vista será una lámina de PVC, una pintura esmaltada al fuego u otro tipo de acabado, acabado resistente a la corrosión, estable a la luz y de fácil limpieza.
- Placas rígidas de acero inoxidable: la placa irá provista de taladros para ser fijada con tirafondos.
- Sistema de fijación:

Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elástico, imputrescible e inalterable al agua.

Listones de madera. Tirafondos, tornillos, clavos, etc.

- Tapajuntas de acero inoxidable, madera, etc.

Si las láminas son de madera o de corcho, se deben desembalar un mínimo de 24 horas antes para que se aclimaten a la temperatura y a la humedad.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La superficie del paramento estará lisa. Se taparán grietas, agujeros o desniveles con pasta niveladora. En el momento de la instalación ha de estar perfectamente seco y limpio.

En caso de superficies enlucidas estarán totalmente secas.

- COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando se utilicen adhesivos, éstos serán de metil-celulosa para papeles pintados, micromadera y microcorcho y de acetato de polivinilo para plásticos flexibles.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

En general: se respetarán los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones del fabricante. Se replanteará previamente el entrepaño.

- Revestimiento vinílico: se extenderá una solución adhesiva. Este tipo de revestimiento se adquiere en rollos,



por lo que será necesario cortarlo en franjas de las dimensiones del paramento. Después se fijará sobre el adhesivo, pegándolo con una espátula, de forma que quede uniforme.

- Revestimiento de papel: antes del encolado se procederá a cortar las tiras del revestimiento con la longitud correspondiente y a eliminar el orillo, si lo llevara. Estará seca la capa tapaporos aplicada a la superficie previamente. Se pegarán las tiras de revestimiento de arriba a abajo, pasando un cepillo para liberar el aire ocluido.

En caso de los revestimientos con plástico flexible expandido que no tengan capa base, se solaparán las tiras unos 5 cm. Las uniones se repasarán con un rodillo especial para juntas, limpiándose las manchas o exceso de adhesivo con una esponja y agua. El secado se realizará a temperatura ambiente, evitando las corrientes de aire y un secado rápido.

- Revestimiento de planchas rígidas de corcho: el adhesivo se aplicará uniformemente y de forma simultánea sobre paramento y plancha. Una vez se hayan colocado varias losetas se fijarán definitivamente con unos golpes secos dados con un martillo sobre un taco para no dañar la superficie.

- Revestimiento de corcho en rollo: su fijación es la misma que con el revestimiento de papel.

- Revestimiento de tablas de madera: se dispondrán listones de madera con su cara mayor adosada al paño. Los listones que corten juntas estructurales del edificio se interrumpirán sobre ellas. Se extenderá pasta de yeso a todo lo largo del listón, para rellenar holguras. Las juntas entre tableros podrán ser a tope o machihembradas. Para ventilar interiormente el revestimiento, se cortarán los listones horizontales cada 2 m separándolos 10 mm. Se fijarán tapajuntas entre paneles.

- Revestimiento de perfiles de aluminio anodizado o perfiles metálicos de acabado decorativo: se dispondrán listones de madera a los cuales se atornillarán los perfiles.

- Revestimiento de perfiles de PVC: irán fijados con puntas clavadas sobre el soporte.

- Revestimiento de placas rígidas de PVC: irán fijadas al soporte mediante adhesivo.

- Revestimiento de placas rígidas de acero inoxidable: la fijación se hará atornillando las placas al soporte disponiendo tacos de fijación cuando sea necesario.

Según la naturaleza del soporte y en caso de revestimientos flexibles, los acabados de la superficie serán los siguientes: yeso: enlucido. Mortero de cemento, cal o mixto: bruñido. Hormigón o madera: liso. Metal: liso con protección antioxidante.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Revestimientos vinílicos: se eliminarán las manchas lo antes posible con paño húmedo o esponja. Al final del proceso se debe secar la superficie con un paño para eliminar los restos de los productos de limpieza.

**CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS**

- **CONTROL DE EJECUCIÓN**

Puntos de observación.

- Revestimientos flexibles: No se aprecia humedad.

Variación en la alineación del dibujo inferior a 3 mm en toda la altura del paramento.

No habrá roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia. Las juntas están a tope.

- Revestimientos ligeros:

El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o éste no está seco y limpio y no tiene errores de planeidad. El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente.

Existencia de listones perimetrales.

La caravista de los listones está contenida en un mismo plano vertical. Los listones que forman la esquina o rincón están clavados.

Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm.

La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones.

El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm. La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

#### • ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

##### DESCRIPCIÓN

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para unrevoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).

- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).

- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad.
- En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO<sub>2</sub> presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación. Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero. Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales. Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico. Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado. Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- **Guarnecidos:**

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- **Revocos:**

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

• **COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- **Enfoscados:**

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones. En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearán áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero. Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- Revocos:

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### • EJECUCIÓN

En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad

al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

#### - Enfoscados:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5ºC o superior a 40 ºC. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

#### - Guarnecidos:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- Revocos:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m<sup>2</sup>. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puentando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.



Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0°C o superior a 30°C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

- Enfoscados:

La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- Guarnecidos:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- Revocos:

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- Enfoscados:

Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos). Idoneidad del mortero

conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- Revocos:

Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida. Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

• ENSAYOS Y PRUEBAS

En general:

Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas. Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- Enfoscados:

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Se verificará espesor según proyecto. Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Revocos:

Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

• PINTURAS

DESCRIPCIÓN

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y

metales no féreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.

- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad.
- Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijaron las superficies.

- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

- COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices: sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo. Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices. sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices: sobre ladrillo pintura al temple, a la cal y plástica. sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte. sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz. sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida

e caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.
- CONDICIONES DE TERMINACIÓN
- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### 4.2.6 REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y ESCALERAS

##### • REVESTIMIENTOS FLEXIBLES PARA SUELOS Y ESCALERAS

###### DESCRIPCIÓN

Revestimientos de suelos y escaleras con materiales flexibles.

###### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de pavimento flexible realmente ejecutado, incluyendo todos los trabajos y medios auxiliares, eliminación de restos y limpieza.

El revestimiento de peldaños, se medirá y valorará en metros lineales incluyéndose en el precio unitario, cuantos trabajos, materiales y medios auxiliares sean necesarios.

###### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

###### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Material de revestimiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.7):

Moqueta en rollo o losetas.

Linóleo.

PVC en rollo o losetas. Amianto-vinilo.

Goma natural en rollo o losetas.

Goma sintética en rollo o losetas. Corcho en losetas, etc.

Se comprobarán las características y la clase de reacción al fuego cumpliendo el CTE DB SI 1, tabla 4.1.

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

- Sistema de fijación:

En caso de moqueta en losetas, éstas podrán ser autoadhesivas.

En caso de moqueta en rollo, ésta podrá ir adherida o tensada por adhesión o por rastreles.

En caso de linóleo, PVC, amianto – vinilo, tanto en losetas como en rollo, podrán ir adheridos al soporte. En caso de goma en losetas o rollo, podrá ir adherido o recibido con mortero de cemento.

En cualquier caso el adhesivo podrá ser de resinas sintéticas con polímeros, resinas artificiales, bituminosos, cementos - cola, etc. La banda adhesiva en rollos podrá ser de cinta termoplástica impregnada con adhesivo por ambas caras.

- Mampelán: podrá ser de madera, de acero inoxidable o perfil extrusionado en aleación de aluminio con recubrimiento anódico no menor de 15 micras, o PVC.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

• CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La superficie del forjado, losa o solera estará exenta de grasas, aceite o polvo y con la planeidad y nivel previsto.

En caso de pavimento de moqueta en losetas autoadhesivas o en rollo, linóleo y PVC en losetas o en rollo, losetas de amianto - vinilo y rollos y baldosas de goma adheridos, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una o más capas de pasta de alisado.

En caso de pavimento de goma en rollo o baldosas recibidas con cemento, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una capa de lechada de cemento.

Si puede haber humedad entre el soporte y la capa de mortero base del revestimiento, se colocará entre ambas una lamina impermeabilizante.

• COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales. No se colocarán pavimentos de moqueta en locales húmedos.

No se colocarán pavimentos de linóleo o PVC en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse álcalis, disolventes aromáticos y cetonas.

No se colocarán pavimentos de amianto-vinilo en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse ácidos orgánicos diluidos, disolventes orgánicos aromáticos y particularmente cetonas.

No se colocarán pavimentos de goma en locales donde hayan de manejarse ácidos inorgánicos, orgánicos y oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites y grasas animales, vegetales y minerales.

PROCESO DE EJECUCIÓN

• EJECUCIÓN

En caso de pavimentos suministrados en rollo, se cortarán en tiras con las medidas del local, dejando una tolerancia de 2-3 cm en exceso.

En caso de pavimentos de losetas, se replanteará su colocación sobre la pasta de alisado.

Las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del pavimento. Las juntas constructivas se realizarán en el encuentro entre pavimentos diferentes.

Las losetas se colocarán de forma que queden a tope y sin cejas.

En caso de aplicar adhesivo, se hará en la forma y cantidad indicados por el fabricante del mismo.

En caso de rollos de moqueta tensados por adhesión, se colocará la banda adhesiva sobre la pasta de alisado y a lo largo del perímetro del suelo a revestir.

En caso de rollos de moqueta tensados por rastreles, éstos se recibirán en todo el perímetro del local al mortero de cemento, dejando una holgura con el paramento. La pasta de alisado quedará nivelada con el rastrel.

En caso de losetas o rollos de linóleo adheridos, las tiras se solaparán 20 mm en las juntas y el solape se cortará sirviendo de guía al borde superior, aplicándose posteriormente el adhesivo.

En caso de losetas de PVC homogéneo adheridos con juntas soldadas, cuando en los cantos del material no exista biselado de fábrica, se abrirá una roza en la junta con una fresa triangular donde se introducirá por calor y presión el cordón de soldadura.

Según el CTE DB SU 1, apartado 4.2.3, en las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo.

En general, no se pisará el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm; los desniveles inferiores a 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%; en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se limpiarán las manchas de adhesivo o cemento que pudieran haber quedado.

En caso de revestimiento de peldaños, el mamperlán se colocará con adhesivo y se fijará de forma que no existan cejas con la huella y que solape la tabica. En caso de ser de madera o metálico se colocará con patillas o tornillos de acero protegidos contra la corrosión, y en caso de ser de goma, PVC o metálico, se colocará con adhesivo.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- Comprobación del soporte:

Comprobar que el soporte está seco, limpio y nivelado.

- Ejecución:

Comprobar espesor de la capa de alisado. Verificar horizontalidad de la capa de alisado.

Verificar la planeidad del revestimiento con regla de 2 m. Aplicación del adhesivo. Secado.

- Comprobación final: Inspeccionar existencia de bolsas y cejas.

- REVESTIMIENTOS CONTINUOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

## DESCRIPCIÓN

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra mediante tratamiento de forjados o soleras de forma superficial, o bien formación del pavimento continuo con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Según el uso que se le dé al pavimento los más usuales son: pavimento continuo de hormigón con distintos acabados; pavimento continuo a base de morteros; pavimentos continuos a base de resinas sintéticas; y pavimentos continuos de terrazo in situ.

## CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

## PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

- Pastas autonivelantes para suelos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.8).
- Conglomerante:  
Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.  
La proporción que se use dependerá de la temperatura ambiental prevista durante el vertido, del espesor del pavimento y de su acabado.  
Materiales bituminosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.  
Resinas sintéticas: es posible utilizar: epoxi, poliuretano, metacrilato, etc. Pueden ser transparentes, pigmentadas o mezcladas con cargas.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán ser redondeados o de machaqueo. Para pavimento de terrazo in situ se suele usar áridos de mármol triturado, áridos de vidrio triturado, etc.
- Áridos de cuarzo: deberán haber sido lavados y secados, estando, por tanto, exentos de polvo y humedad. En el caso de áridos coloreados podrán ser tintados con resinas epoxi o poliuretano, no aceptándose los tintados consilicatos.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE.
- Aditivos en masa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán usarse plastificantes para mejorar la docilidad del hormigón, reductores de aire, acelerantes, retardadores, pigmentos, etc.
- Malla electrosoldada de redondos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Hormigón armado, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones
- Técnicas.
- Fibras metálicas o de polipropileno para dotar al pavimento de capacidad resistente. Se puede emplear como sustituto del mallazo.
- Lámina impermeable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4).
- Líquido de curado.
- Productos de acabado:

Pintura: cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Pinturas, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.



Moldes para el hormigón impreso.

Desmoldeante: servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura “in situ” permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de fraguado. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, y servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.

Sellado: se puede usar laca selladora acrílica para superficies de hormigón o un impregnador en base metacrilato. Resina de acabado: deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la basicidad, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no podrá amarillear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas y/o húmedas, con frío o calor, podrá repintarse y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realzará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos terminados.

- Juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Material de relleno de juntas: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc.

Material de sellado de juntas: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas. Cubrejuntas: podrán ser perfiles o bandas de material metálico o plástico.

Resinas: todos los envases deberán estar etiquetados con la información que contengan; nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, etc.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Los acopios de los materiales se harán en lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenarán alejados de fuentes de calor.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

##### • CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

- En caso de pavimentos exteriores, se colocarán previamente los bordillos o encofrados perimetrales.
- En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún.
- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado o solera mediante raspado con cepillos metálicos.
- En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tiene más de 28 días, se rasará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar.

En caso que el pavimento vaya colocado sobre el terreno, éste estará estabilizado y compactado al 100 % según ensayo Proctor Normal. En caso de colocarse sobre solera o forjado, la superficie de éstos estará exenta de grasas, aceite o polvo.

La superficie del soporte será lo suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones

Antes de la instalación del revestimiento de resinas se comprobarán las pendientes por si se previera la posibilidad de formación de charcos y poder así proceder a su reparación. Se realizará un ensayo de humedad al soporte, pues según el revestimiento que se use necesitará contener más o menos humedad.

En sistemas cementosos se necesita una humectación previa a la aplicación. Mientras que en sistemas poliméricos se

requiere una superficie seca del soporte.

- COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de pavimentos continuos de hormigón tratados superficialmente con colorante- endurecedor para ser estampados posteriormente, el producto utilizado como desmoldeante tendrá que ser químicamente compatible con el colorante - endurecedor.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

En general:

En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

- En caso de pavimento continuo de hormigón impreso:

Durante el vertido del hormigón se colocará una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un líquido de curado.

- En caso de pavimento continuo de hormigón fratasado:

Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.

- En caso de pavimento continuo con hormigón pulido:

Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el líquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.

- En caso de pavimento continuo con hormigón reglado:

Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.

- En caso de pavimento continuo con terrazo in situ:

Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.

- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente:

Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.

- En caso pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico:

Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.

- En caso de pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas:

En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.

- En caso de pavimento continuo a base de resinas:

Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.

- En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico:

El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.

- Juntas:

Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3. Deberán respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.

- Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3.1, los encuentros del suelo con los muros serán:

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma: debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo. debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de

la junta.

- Encuentros entre suelos y particiones interiores:

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

• TOLERANCIAS ADMISIBLES

Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de  $\pm 5$  mm.

Según el CTE DB SU 1 apartado 2, con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes: no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm; los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%; en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

• CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En caso de pavimento continuo con empedrado: se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.

En caso de pavimento continuo con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con máquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.

En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 °C.

En caso de pavimento continuo con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactación con llana. En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor.

En caso de pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; ésta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de fraguado plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

• CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación. Comprobación del soporte:

Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación, en su caso.

Ejecución:

Replanteo, nivelación.

Espesor de la capa de base y de la capa de acabado. Disposición y separación entre bandas de juntas.

Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.

Comprobación final: Planeidad con regla de 2 m. Acabado de la superficie.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

- REVESTIMIENTOS DE MADERA PARA SUELOS Y ESCALERAS

#### DESCRIPCIÓN

Revestimientos de suelos constituidos por elementos de madera, con diferentes formatos, colocados sobre el propio forjado (soporte) o sobre una capa colocada sobre el soporte (normalmente solera).

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de pavimento con formado por tablillas adheridas a solera o tarima clavada o encolada a rastreles, colocado, incluyendo o no lijado y barnizado, incluso cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Solera: el soporte más habitual para la colocación de pavimentos de madera es la solera de mortero de cemento.

Se recomienda como dosificación estándar la integrada por cemento CEM-II 32.5 y arena de río lavada con tamaño máximo de grano de 4 mm en proporciones de 1 a 3 respectivamente.

- Suelos de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4.1): pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera. Tipos:

Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parqué con sistema de interconexión. Tabla de parqué pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: parqué multicapa. Suelo flotante.

- Parqué: está constituido por tablillas de pequeño tamaño adosadas unas a otras pero no unidas entre sí, formando figuras geométricas.
- Según el tamaño de la tablilla, los suelos de parquet pueden ser:
  - Lamparqué: para tablillas de longitud mínima de 200 mm (generalmente por encima de los 250 mm).
  - Parqué taraceado: para tablillas menores de 200 mm de longitud (generalmente por debajo de 160 mm)
- Para evitar el efecto de subida y rebosamiento del adhesivo por los cantos, se recomienda que las tablillas lleven una pequeña mecanización en el perímetro, o que los cantos de las tablillas presenten un cierto ángulo de bisel (mínimo recomendado 6º) hacia el interior.
- Para un mejor anclaje del adhesivo en la contracara de las tablillas se recomienda que lleven al menos 2 ranuras en contracara. Estas ranuras nunca serán de una profundidad mayor que 1/5 del grosor de la tablilla.
- Tarima tradicional (clavada o encolada a los rastreles): el grueso de las tablas puede ser de 18 a 22 mm. o mayor.
- Rastreles, para colocación de entarimados: se admite cualquier madera conífera o frondosa siempre que no presente defectos que comprometan la solidez de la pieza (nudos, fendas etc.). Las maderas más habituales son las de conífera de pino a abeto. La anchura habitual de los rastreles será de entre 50 y 70 mm.
- Tarima o parqué flotante, está formado por:

Capa base o soporte, de madera de conífera (generalmente de pino o abeto) de 2 mm de grosor, con la fibra recta, densidad mediana e hidrofugada. Esta capa es la que en la tarima instalada sirve de soporte a las demás y

queda en contacto con la capa aislante.

Capa intermedia o persiana, formada por un enlistonado también en madera de conífera de 9 mm. de grosor. Los listones van cosidos entre si. Los listones de los extremos son sustituidos por tiras de contrachapado para dar mayor cohesión al machihembrado de testa de la tarima. Esta capa da la cohesión y flexibilidad al conjunto.

Capa noble o de uso, constituida por un mosaico de tablas de  $\pm 3,2$  mm. de espesor, con disposición en paralelo y junta alternada.

Las tres capas van encoladas entre si con adhesivos de urea formol, de bajo contenido en formaldehídos. Las tarimas van machihembradas en todo su perímetro.

Laminados. La composición del suelo laminado de alta prestación en general:

Laminado de alta presión (HPL): es el componente exterior del conjunto. El laminado o estratificado de alta presión está formado por la superposición de tres elementos unidos entre sí mediante resinas, que se calientan y comprimen a alta presión formando una masa homogénea.

Capa superficial: en contacto con el ambiente exterior, proporciona la resistencia a la abrasión. Está formada por una o varias finas láminas de composición similar al papel, impregnadas en resinas melamínicas y reforzadas con óxido de aluminio en polvo.

Capa decorativa: es la capa intermedia, portadora del dibujo que se pretende reproducir. Su composición es similar a la anterior y también está impregnada en resina melamínica.

Capa base. Está formada por varias planchas de papel Kraft impregnadas en resinas fenólicas, que proporcionan cohesión al conjunto y disipan calor e impactos.

- Aglomerado o tablero soporte: es la base donde descansa el laminado. Consiste en un tablero aglomerado de partículas de madera, con fibras de composición especial, que aporta las características mecánicas, cohesivas y de resistencia a la deformación del pavimento. La durabilidad del tablero aglomerado varía según el tipo de producto seleccionado ( $850 \div 1.100 \text{ kg/m}^3$ ).

-

- Refuerzo inferior: es la protección inferior del conjunto. Su misión es obtener un óptimo equilibrio higrotérmico interno de la pieza. Se constituye con una hoja compuesta por dos papeles Kraft entre los que se dispone una fina capa de polietileno.

- Tarima para exteriores:

Para tarimas en exterior se utilizan normalmente las que debido a sus propiedades físico-mecánicas son más aptas. También es posible utilizar otras bastante menos resistentes a la intemperie, pero a estas es imprescindible someterlas a tratamientos de cuperización, impregnación, y/o autoclave.

Las primeras son de la familia de las frondosas tropicales. Todas ellas tienen una resistencia natural a la intemperie y sólo necesitan tratamiento de acabado si queremos resaltar o mantener su belleza a lo largo del tiempo.

Las segundas pertenecen a la familia de las frondosas de zonas templadas y coníferas, estas maderas, salvo excepciones deben ser tratadas según la clase de riesgo al que van a ser expuestas.

- Adhesivos:

Adhesivos en dispersión acuosa de acetato de polivinilo: se recomiendan para el pegado de parquet mosaico y lamparquet de pequeños formatos (por debajo de 300 mm de longitud y 12 mm de grosor).

Adhesivos de reacción: son productos a base de resinas epoxídicas o de poliuretano, exentos de solventes o productos volátiles. Se recomiendan para el pegado de grandes formatos. Existen los siguientes tipos: adhesivos de poliuretano monocomponentes y adhesivos de dos componentes.

Se recomienda la utilización de adhesivos que mantengan su elasticidad a lo largo de su vida de servicio.

Los adhesivos para la colocación de suelos flotantes deben ser como mínimo de la clase D2 según la norma UNE EN 204. No sirven a este efecto los adhesivos convencionales de pegado de lamparquet y parquet mosaico.

- Aislante: laminas aislantes de espuma de polietileno (tarima flotante).

- Barrera contra el vapor.

Cuando sea necesario disponer barrera de vapor y salvo especificación en sentido contrario en el proyecto, estará integrada por films de polietileno PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de espesor

- Materiales de juntas: relleno con materiales flexibles.

- Material auxiliar: para tarimas clavadas se recomienda la utilización de clavos de 1,3 x 35 mm o 1,4 x 40 mm. En caso de utilizar grapas serán como mínimo de la misma longitud que los clavos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Las cajas se transportarán y almacenarán en posición horizontal. El pavimento se aclimatará en el lugar de instalación, como mínimo 48 horas antes en el embalaje original. El plástico deberá ser retirado en el mismo momento de efectuar el trabajo. Durante el almacenaje e instalación, la temperatura media y la humedad relativa deben ser las mismas que existirán en el momento de habitar el edificio. En la mayoría de los casos, esto significa que la temperatura, antes y durante la instalación, debe ser entre 18°C y 28°C y la tasa de humedad entre 35% a 65%.

Los parquets se deben almacenar en obra al abrigo de la intemperie, en local fresco, ventilado, limpio y seco. Se apilarán dejando espacios libres entre la madera el suelo y las paredes. Si las tablas, tablillas o paneles llegan envueltos en plástico retráctil se mantendrán en su envoltorio hasta su utilización. Si los parquets llegan agrupados en palets se mantendrán en estos hasta su utilización.

Los barnices y adhesivos se almacenarán en locales frescos y secos a temperaturas entre 13 y 25°C en sus envases cerrados y protegidos de la radiación solar directa u otras fuentes de calor. Normalmente en estas condiciones pueden almacenarse hasta 6 meses sin pérdida de sus propiedades.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

El soporte, (independientemente de su naturaleza y del sistema de colocación del revestimiento de madera que vaya a recibir), deberá estar limpio y libre de elementos que puedan dificultar la adherencia, el tendido de rastreles o el correcto asentamiento de las tablas en los sistemas de colocación flotante.

El soporte deberá ser plano y horizontal antes de iniciarse la colocación del parquet.

El revestimiento de madera se colocará cuando el local disponga de los cerramientos exteriores acristalados, para evitar la entrada de agua de lluvias, los efectos de las heladas, las variaciones excesivas de la humedad relativa y la temperatura etc. Los materiales de paredes y techos deberán presentar una humedad inferior al 2,5 %, salvo los yesos y pinturas que podrán alcanzar el 5 %. No se iniciarán los trabajos de colocación hasta que se alcancen (y mantengan) las siguientes condiciones de humedad relativa de los locales:

En zonas de litoral: por debajo del 70%.

En zonas del interior peninsular: por debajo del 60%.

Las pruebas de instalaciones de abastecimiento y evacuación de aguas, electricidad, calefacción, aire acondicionado,

incluso colocación de aparatos sanitarios, deberán realizarse antes de iniciar los trabajos de colocación del suelo de madera.

La colocación de otros revestimientos de suelos tales como los cerámicos, mármol etc., en zonas de baños, cocinas y mesetas de entrada a pisos estará concluida antes de iniciar la colocación del revestimiento de madera. En cualquier caso se asegurará el secado adecuado de los morteros con que se reciben estos revestimientos. Los trabajos de tendido de yeso blanco y colocación de escayolas estarán terminados. Los cercos o precercos de hueco de puerta estarán colocados.

- COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando sea preciso mejorar las prestaciones del barniz de fábrica de la tarima flotante según los requisitos de uso del local en que se va a colocar, se deberá prever la compatibilidad de nuevo producto con el barniz original aplicado en fábrica.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

Solera:

El mortero se verterá sobre forjado limpio. Se extenderá con regla y se alisará con llana (no con plancha). El grosor mínimo de las soleras será de 3 cm. En el caso de que la solera incluya tuberías de agua (sanitarias o de calefacción) estas deberán estar aisladas y el espesor mínimo recomendado anteriormente se medirá por encima del aislamiento.

En el caso de instalaciones de calefacción o suelo radiante se seguirán en este respecto las recomendaciones del fabricante del sistema.

Colocación de parquet encolado:

Se recomienda no realizar trabajos de encolado o de acabado por debajo de 10 ° C, ni por encima de 30°C. Los adhesivos se pueden aplicar con espátula dentada u otra herramienta que se adapte al tipo de adhesivo. Se seguirán las recomendaciones de aplicación y dosificación del fabricante del adhesivo. Salvo especificación en sentido contrario por parte del fabricante del adhesivo, se recomienda un tiempo mínimo de tránsito de 24 horas y un tiempo mínimo de espera para el lijado de 72 h.

Para iniciar la colocación de las tablillas, se verterá sobre el soporte la cantidad adecuada de adhesivo y se extenderá uniformemente con una espátula dentada, trabajando sobre la pasta varias veces con amplios movimientos en semicírculo, para que se mezcle bien el adhesivo. Una vez extendido el pegamento se colocarán las tablas de parquet, según el diseño elegido. Las tablas se empujarán suavemente unas contra otras, presionando a la vez hacia abajo, para su perfecto asentamiento y encolado. El pavimento recién colocado no deberá ser transitado al menos durante 24 horas después del pagado para dar tiempo al fraguado completo del adhesivo.

Una vez realizada la colocación, comienza el lijado y el barnizado. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche



la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varía según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culminará con la instalación del rodapié.

**Colocación de tarima flotante:**

Se dispondrá sobre el soporte (o sobre los pliegos de polietileno) una lámina de espuma de polietileno de un grosor mínimo de 2mm. Las bandas se deberán colocar en sentido perpendicular a las lamas. Si las dimensiones de los locales sobrepasan ciertos límites, deberán disponerse juntas de expansión que puedan absorber los movimientos de hinchazón

y merma que sufren este tipo de pavimentos. Estas juntas de expansión serán de una anchura mínima de 10 mm. Los lugares más adecuados para disponer las juntas de expansión son los arranques de pasillo, los pasos de puerta, y los estrechamientos entre tabiques que separan distintos espacios del recinto. Para rematar el extremo final de cada hilada se podrán utilizar recortes de longitudes cualesquiera, sin embargo en tramos intermedios no son admisibles recortes de longitud inferior a tres veces el ancho de la tabla. Las lamas deberán encolarse en todo su perímetro (testas y cantos).

Los parquets flotantes deberán llevar en todo el perímetro juntas de expansión de una anchura mínima del 0,15 % de la dimensión del recinto perpendicular al sentido de colocación, y como mínimo de 1 cm. Esta junta deberá disponerse también en todos los elementos que atraviesen el parquet (tuberías de distintos tipos de instalaciones) y en las zonas de contacto con elementos de carpintería (cercos de puerta).

**Colocación de tarima tradicional (parquet sobre rastreles):**

Los sistemas de rastreles son dos, flotante, el sistema de rastreles (simple, doble, etc.), apoya sobre el soporte pero no se fija a este o fijo, el sistema de rastreles se fija al soporte, lo que a su vez puede realizarse mediante diferentes sistemas secos, (pegados al soporte; atornillados sobre tacos; clavados mediante sistema de impacto u otros), o húmedos (discontinuos, el rastrel apoya en distintos puntos sobre pellas de yeso blanco o negro o continuos, el rastrel apoya en toda su longitud sobre un mortero de cemento. Se dispondrán clavos alternados a ambos lados del rastrel cada 40 cm de longitud como máximo y en posición oblicua, para facilitar el agarre del rastrel sobre la pasta o mortero).

**Distribución, colocación y nivelación de los rastreles:** se iniciará la colocación disponiendo en el perímetro del recinto una faja de rastreles al objeto de proporcionar superficie de apoyo a los remates de menores dimensiones. Se guardará en todo momento una separación mínima de 2 cm respecto a los muros o tabiques. Se recomienda la distribución de los rastreles paralela a la dirección menor del recinto. En los sistemas húmedos la chapa o espesor de mortero entre la cara inferior del rastrel y el forjado o superficie de soporte será como mínimo de 2 cm. Los cantos del rastrel deberán quedar totalmente embebidos en la pasta o mortero.

**Colocación de las tablas clavada:** salvo especificación en sentido contrario, la tablazón se dispondrá siempre en sentido paralelo a la dirección mayor del recinto. Se nivelarán y fijarán los rastreles: de modo flotante sobre cuñas niveladoras, o sobre soportes o calzos, recibidos con mortero de cemento, y si la calidad del soporte es adecuada, también se colocan pegados. Si los rastreles se han recibido en húmedo no se iniciará la colocación hasta comprobar que la humedad del mortero es inferior al 2,5 % y la del rastrel inferior al 18 %. La fijación de la tabla al rastrel se hará clavando sobre macho, con clavos de hierro de cabeza plana o con grapas, con clavadoras semiautomáticas o automáticas. Los clavos que hayan quedado mal afianzados se embutirán manualmente con martillo y puntero. Los clavos deberán penetrar como mínimo 2 cm en el rastrel. Los clavos deberán quedar embutidos en la madera en toda su longitud para evitar problemas de afianzamiento entre sí de las tablas. El ángulo de clavado debe aproximarse a 45°. Cada tabla deberá quedar clavada y apoyada como mínimo sobre dos rastreles excepto en los remates de los perímetros. En general, no se utilizarán piezas menores de 40 cm salvo en los remates de los perímetros. En los paños paralelos a las tablas se dejará una junta perimetral del 0,15% de la anchura del entablado (dimensión en sentido perpendicular a las tablas). En todo caso la junta deberá quedar totalmente cubierta por el rodapié y éste deberá permitir el movimiento libre de la tablazón.

Colocación de las tablas pegadas: se seguirán las instrucciones del fabricante del adhesivo en cuanto a dosificación, separación entre rastreles, grosor de los cordones, etc.

#### Acabado:

La tarima puede venir barnizada o aceitada de fábrica ser lijada y el barnizada en obra después de su colocación. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varia según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante, el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culmina con la instalación del rodapié. Colocación de parquet sobre suelos con sistemas de calefacción radiante:

El sistema de colocación de parquet más adecuado a las instalaciones de calefacción sobre suelo radiante es el parquet encolado. Se deben utilizar referentemente formatos pequeños. En todo caso el grosor del parquet será menor o igual que 2,2 cm. En este caso el contenido de humedad de la solera será inferior al 2%. No se iniciarán trabajos de colocación hasta que la solera haya alcanzado la temperatura ambiente. Se recomienda un espesor mínimo de la solera de 3 cm contados por encima de las tuberías de conducción del sistema.

#### Tarimas exteriores:

La instalación comienza con la disposición, nivelado y sujeción de los rastreles. Los rastreles se nivelarán recibidos sobre mortero de cemento; atornillados o sujetos mediante otro sistema al soporte existente; flotantes apoyados sobre grava o arena acondicionada; flotantes sobre calzos niveladores; flotantes elevados sobre soportes regulables en altura. La separación entre rastreles estará en función de la tarima a instalar, entre 30 y 40 cm.

Las tarimas utilizadas para su instalación en exteriores llegan de fábrica: las aristas de sus cantos son redondeadas, no llevan machos de unión, las hembras tienen un fresado especial dependiendo de la grapa de sujeción que se utilice para su anclaje o con un fresado antideslizante. Esta tarima se puede sujetar al rastrel atornillada realizando taladros previos o realizar su instalación utilizando grapas de acero u otros materiales plásticos atornilladas al rastrel. Las garras de estas grapas se introducen en las hembras de la tarima permitiendo la sujeción al ser apretadas contra el rastrel, marcando a la vez la separación obligatoria entre las tablas para la evacuación del agua. La tarima para exteriores, tanto si es madera natural apta sin tratamiento, como si es otro tipo de madera debidamente tratada, será tratada en obra aplicando una capa de aceite a base de linaza.

#### Barrera contra el vapor:

Cuando sea necesario se colocará solapando los pliegos 20 cm como mínimo y subiendo en el perímetro hasta la altura del rodapié. En el caso de que el soporte sea una solera de mortero de cemento la barrera de vapor se colocará preferentemente debajo de ésta. Se dispondrá barrera de vapor en las soleras o forjados de planta baja de edificaciones de una sola altura y en los edificios de varias alturas en los forjados de primera planta, cuando bajo ésta haya locales no calefactados, tales como garajes, o almacenes.

#### Juntas:

La media de la anchura de las juntas no deberá sobrepasar por término medio el 2% de la anchura de la pieza. Las juntas serán como máximo de 3 mm.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

#### Productos:

Las lamas de la tarima flotante cumplirán las siguientes tolerancias: Espesor de la chapa superior o capa noble:  $\geq 2,5$  mm. Desviación admisible en anchura:  $\pm 0,1\%$ .

Desviación admisible en escuadría:  $\leq 0,2\%$  respecto a la anchura. Curvatura de canto:  $\leq 0,1\%$  respecto a la longitud.

Curvatura de cara:  $\leq 0,2\%$  respecto a la anchura.

Juntas perimetrales: deben disponerse juntas de  $5 \pm 1$  mm. Tolerancias de colocación:

Diseños en damero (paneles de parquet mosaico o lamparquet): la desviación de alineación entre dos paneles onsecutivos será menor de 2 mm. La desviación de alineación “acumulada” en una longitud de 2 m de paneles será de 5 mm. Diseños en espiga (lamparquet y tarima): la desviación máxima de alineación entre las esquinas de las tablas en cualquier tramo de 2 m de longitud de una misma hilada, será menor de 2 mm.

Diseño en junta regular (lamparquet y tarima): las juntas de testa entre dos tablas alternas (no adyacentes pertenecientes a hiladas diferentes deben quedar alineadas entre si con una tolerancia de: lamparquet  $\pm 2$  mm, la tarima ,  $\pm 3$  mm. El extremo de cada pieza debe coincidir con el punto medio de las piezas adyacentes con una tolerancia (b) de: lamparquet  $\pm 2$  mm, tarima  $\pm 3$  mm.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las tarimas flotantes se barnizan normalmente en fábrica. No obstante se podrán mejorar las prestaciones del barniz de fábrica según los requisitos de uso del local en que se va a colocar.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **CONTROL DE EJECUCIÓN**

- Soporte: planitud local: se medirá con regla de 20 cm no debiendo manifestarse flechas superiores a 1 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla. Planitud general: se medirá con regla de 2 m. Se distinguen los siguientes casos: parquets encolados, (no deben manifestarse flechas de más de 5 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla). Parquets flotantes, (no deben manifestarse flechas de más de 3 mm). Horizontalidad: se medirá con regla de 2 m y nivel, no debiendo manifestarse desviaciones de horizontalidad superiores al 0,5 % cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla.
- Solera: medición de contenido de humedad, previamente a la colocación de cualquier tipo de suelo de madera será inferior al 2,5 %. Las mediciones de contenido de humedad de la solera se harán a una profundidad aproximada de la mitad del espesor de la solera, y en todo caso a una profundidad mínima de 2 cm.
- Entarimado: colocación de rastreles, paralelismo entre si de los rastreles, nivelación de cada rastrel (en sentido longitudinal), nivelación entre rastreles (en sentido transversal). Controles finalizada la ejecución.
- Entarimado: una vez finalizado el enrastrelado, los rastreles deberán quedar nivelados en los dos sentidos (cada rastrel y entre rastreles).

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En obra puede suceder que transcurran varias semanas (o incluso meses) desde la colocación del parquet (cualquiera que sea el sistema) hasta el inicio de operaciones de acabado. En este caso se protegerá con un material transpirable.

En el caso de los parquets barnizados en fábrica, dadas sus características de acabado y su rapidez de colocación, se realizarán si es posible, después de los trabajos de pintura.

Durante los trabajos de acabado se mantendrán las condiciones de higrometría de los locales.

- **REVESTIMIENTOS PÉTREOS PARA SUELOS Y ESCALERAS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Revestimiento para acabados de suelos y peldaños de escaleras interiores y exteriores, con piezas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte mediante material de agarre, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de pavimento con baldosas de piedra natural o artificial, placas, colocado, incluyendo o no rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de

peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

#### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.6): distintos acabados en su cara vista (pulido mate o brillante, apomazado, abujardado, etc.)
- Baldosas de terrazo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.5, 8.2.6 ), vibrada y prensada, estarán constituidas por:  
Aglomerante: cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliéster (aglomerado de mármol, etc.), etc.  
Áridos, lascas de piedra triturada que en según su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso.
- Colorantes inalterables.  
Podrán ser desbastadas, para pulir en obra o con distintos tipos de acabado como pulido, lavado al ácido, etc.
- Baldosas de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.3).
- Adoquines de piedra natural o de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.2, 8.2.2).
- Piezas especiales: peldaño en bloque de piedra, peldaño prefabricado, etc.
- Bases:

Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes y para base de pavimento con losas de hormigón.

Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre: mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.2).
- Material de rejuntado: Lechada decemento.
- 

Mortero de juntas, compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

Mortero de resinas de reacción, compuesto por resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Dicha clase se antendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento)

adecuada conforme al DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE**

El forjado soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados será inferior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

- **COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- **EJECUCIÓN**

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona.

Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de terrazo, sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

En caso de losas de piedra o placas de hormigón armado, sobre el terreno compactado, se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándola y enrasando su superficie.

En caso de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero de espesor mayor o igual a 1 cm.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La piedra colocada podrá recibir en obra distintos tipos de acabado: pulido mate, pulido brillo, pulido vitrificado.

El pulido se realizará transcurridos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos y a las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores.

En los rincones y orillas del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente. La superficie no presentará ninguna ceja.

El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la terminación del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalizador definitivo. En ambas operaciones se pasará la máquina con una muñequilla de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **CONTROL DE EJECUCIÓN**

Puntos de observación. Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SU 1. En caso de baldosas de piedra:

Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 2 cm. Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de mortero (2 cm). Humedecido de las piezas. Comprobación de juntas. Extendido de la lechada, coloreada en su caso.

Verificar planeidad con regla de 2 m.

Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DB SU 1, apartado 2, en relación a las posibles discontinuidades, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero. Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso. Comprobar ejecución del pulido, en su caso (terrazo).

Verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

- **ENSAYOS Y PRUEBAS**

Según el CTE DB SU 1, apartado 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los peldaños.

Se comprobará el estado de las juntas de dilatación y del material de sellado de las mismas.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares. Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material: En caso de terrazo, se fregará con jabón neutro.

En caso de granito y cuarcita, se fregará con agua jabonosa y detergentes no agresivos.

En caso de pizarra, se frotará con cepillo. En caso de caliza, se admite agua de lejía.

En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos

### • REVESTIMIENTOS CERÁMICOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

#### DESCRIPCIÓN

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

#### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):
- Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.
- Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.
- Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches
- Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.
- Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.
- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común: Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.
- Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.
- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos. Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, según el CTE DB HS 1.

- Bases para embaldosado (suelos):

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm. para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm., para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).

- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

- Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.



- Material de relleno de las juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material): Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

-

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero. Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad. Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### • EJECUCIÓN

Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

##### - Preparación:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

##### - Ejecución: Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia.

Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m<sup>2</sup>. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento. Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y levaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares...Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m<sup>2</sup>. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m<sup>2</sup> a 70 m<sup>2</sup> en interior,

y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

#### Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados: Para  $L \leq 100 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$   
Para  $L > 100 \text{ mm} \pm 0,3\%$  y  $\pm 1,5 \text{ mm}$ .
- Ortogonalidad:  
Para  $L \leq 100 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$   
Para  $L > 100 \text{ mm} \pm 0,5\%$  y  $\pm 2,0 \text{ mm}$ .
- Planitud de superficie: Para  $L \leq 100 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$   
Para  $L > 100 \text{ mm} \pm 0,5\%$  y  $+ 2,0/- 1,0 \text{ mm}$ .  
Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las

#### Condiciones siguientes:

No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm. Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente  $\leq 25\%$ .

En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentaran huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

- De la preparación:

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final. Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción. Mortero de cemento (capa gruesa):

Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido. Adhesivo (capa fina):

Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto. Aplicación del adhesivo:

Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.

Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada. Tiempo abierto de colocación:

Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm<sup>2</sup>.

Juntas de movimiento:

Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto.

Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m.

Para paramentos no debe exceder de 2 mm. Para suelos no debe exceder de 3 mm.

Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de  $\pm 1$  mm.

Para suelos: no debe exceder de  $\pm 2$  mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

#### • SOLERAS

##### DESCRIPCIÓN

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

## PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
  - Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
  - Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13): cumplirán las condiciones físico-químicas, físico mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
  - Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros...,
  - Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
  - Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.18).
  - Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.19).
  - Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
- Sistema de drenaje
  - Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
  - Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).
  - Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
  - Arquetas de hormigón.
  - Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
  - Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE**

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales. Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

- **COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- **EJECUCIÓN**

- Ejecución de la subbase granular:
- Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.
- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase
- Capa de hormigón:
- Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.
- Juntas de contorno:
- Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.
- Juntas de retracción:
- Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Se colocará un pozo drenante por cada  $800 \text{ m}^2$  en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático

para que el achique sea permanente.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a  $-1$  cm ó  $+1,5$  cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a  $-1$  cm o  $+1,50$  cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a  $-0,50$  cm o  $+1,50$  cm respecto a lo especificado.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN

Puntos de observación.

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera. Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada. Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final: Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas. Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en

sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

#### 4.2.7 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS

- RESIDUOS LÍQUIDOS

##### DESCRIPCIÓN

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.



Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Separador de grasas.

- Elementos especiales. Sistema de bombeo y elevación. Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.

Ventilación primaria. Ventilación secundaria.

Ventilación terciaria.

Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

- Depuración. Fosa séptica.

Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán: Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas. Flexibilidad para poder absorber sus movimientos. Lisura interior.

Resistencia a la abrasión. Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).

Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanqueidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

#### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- CONDICIONES PREVIAS: SOPORTE

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán: Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

- COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá

seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316. Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- EJECUCIÓN

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico. Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supere una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado.

Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser

superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados. Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo: En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silleas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas “in situ”, podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm.

La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y

sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm).

Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

- TOLERANCIAS ADMISIBLES

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- CONTROL DE EJECUCIÓN
  - Red horizontal:
  - Conducciones enterradas:
  - Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno. Tubos.
  - Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Pozo de registro y arquetas:
  - Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro. Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
  - Conducciones suspendidas:
  - Material y diámetro según especificaciones. Registros.
  - Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes. Juntas estancas.
  - Pasatubos y sellado en el paso a través de muros. Red de desagües:
  - Desagüe de aparatos:
  - Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos. Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
  - Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)
  - Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
  - Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
  - Sumideros:
  - Replanteo. Nº de unidades. Tipo. Colocación. Impermeabilización, solapos.
  - Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.
  - Bajantes:
  - Material y diámetro especificados.
  - Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados. Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
  - Protección en zona de posible impacto.
  - Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
  - La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)
  - Ventilación: Conducciones verticales:
  - Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
  - Aplomado: comprobación de la verticalidad.
  - Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo. Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
  - Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
  - Fijación. Arriostramiento, en su caso. Conexiones individuales:
  - Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
  - Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

#### • ENSAYOS Y PRUEBAS

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales. Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se tapanán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

#### PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

#### VERIFICACIONES Y PRUEBAS DE SERVICIO PARA COMPROBAR LAS PRESTACIONES FINALES DEL EDIFICIO

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

#### • RESIDUOS SÓLIDOS

##### DESCRIPCIÓN

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.

El resto de componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

##### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

##### CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

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

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados. En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.

Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, serán de tal forma que permitan: El vertido de los residuos con facilidad.

El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes. Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.

Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diámetro comprendido entre 30 y 35 cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30 cm y 35x35 cm.

##### PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

#### • COMPATIBILIDAD ENTRE LOS PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.



## PROCESO DE EJECUCIÓN

### • EJECUCIÓN

Cuando se trate de una instalación por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclándola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada unión y el resto a intervalos no superiores a 1,50 m.

Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la sección y las juntas quedarán herméticas y selladas. La compuerta se unirá a la fábrica y a la bajante a través de una pieza especial. Para que la unión de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elástico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, en el caso de traslado de residuos por bajante

Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

El suelo deberá ser flotante y deberá tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.

Las bajantes se separarán del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.

Cuando se utilicen conductos prefabricados, deberán sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia de resonancia al conjunto sea 30 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de dirección respecto a la vertical no mayores que 30°. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10 m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15° cada uno como máximo, o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las bajantes deberán tener un diámetro de 45 cm como mínimo.

Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estático y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermético y cerradura.

Las bajantes de los sistemas neumáticos deben conectarse a un conducto de ventilación de una sección no menor que 350 cm<sup>2</sup>.

El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilación en los sistemas neumáticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1 m como mínimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento,

En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulación de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido más baja. Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de

enclavamiento eléctrico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.4, la estación de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una válvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una válvula de aire situada a la misma altura que la válvula de residuos.

Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características: los cerramientos deben dimensionarse para una depresión de 2,95 KPa como mínimo; deberá disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994; deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera; el revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y fácil de limpiar y el de aquel último deberá ser además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados; deberá contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un desagüe antimúridos.

En el caso de almacén de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subsección Fábricas.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **CONTROL DE EJECUCIÓN**

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior:

Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposición de escalones. Extremo superior de la bajante: altura.

Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta. Volumen. Altura del punto más alto.

- **ENSAYOS Y PRUEBAS**

Instalación de traslado por bajantes:

Prueba de obstrucción y de estanquidad de las bajantes.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Según el CTE DB HS 2, apartado 3, en el almacén de contenedores, estos deberán señalizarse correctamente, según la fracción correspondiente. En el interior del almacén de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

En los recintos en los que estén situadas las compuertas se dispondrán, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes: Cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente.

No se deben verter por ninguna compuerta residuos líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio. Los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados.

Los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

#### 4.2.8 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

## CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

#### CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS.

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

#### CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

#### CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
- b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD

1630/1992.

#### PRODUCTOS AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

#### PRODUCTOS NO AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de

elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

#### RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (\*), que son los productos para los que se amplía la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

### 2.2.B FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

#### PIEZAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

##### PIEZAS DE ARCILLA COCIDA\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### PIEZAS SILICOCALCÁREAS\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### BLOQUES DE HORMIGÓN (ÁRIDOS DENSOS Y LIGEROS)\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

#### PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

#### PIEZAS DE PIEDRA NATURAL\*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistemas de evaluación de conformidad: 2+/4.

#### COMPONENTES AUXILIARES PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA

##### LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### DINTELES

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 845-2:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### ARMADURAS DE TENDEL PREFABRICADAS DE MALLA DE ACERO\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2004. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

## 2.2.C AISLANTES TÉRMICOS

#### PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)\*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

#### PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)\*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

#### PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)\*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

#### PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)\*

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos

aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)\***

Marcado CE obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**PRODUCTOS IN-SITU DE AGREGADO LIGERO DE ARCILLA EXPANDIDA ALIGERADA (LWA)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14063-1:2005. Productos y materiales aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos in-situ de agregado ligero de arcilla expandida aligerada (LWA). Parte 1: Especificación de los productos a granel antes de su instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

**PRODUCTOS PARA AISLAMIENTO TÉRMICO IN-SITU FORMADOS POR PERLITA EXPANDIDA (PE)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14316-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por perlita expandida (PE). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación.

**PRODUCTOS PARA AISLAMIENTO TÉRMICO IN-SITU FORMADOS POR VERMICULITA EXFOLIADA (EV)**

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14317-1:2005. Productos aislantes térmicos para edificios. Productos para aislamiento térmico in-situ formados por vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación para productos de adhesivos y sellantes antes de instalación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 / 4.

**SISTEMAS Y KITS COMPUESTOS PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERIOR CON REVOCO**

Guía DITE Nº 004. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

**ANCLAJES DE PLÁSTICO PARA FIJACIÓN DE SISTEMAS Y KITS COMPUESTOS PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERIOR CON REVOCO**

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 014. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

KITS PARA ELEMENTOS PREFABRICADOS PARA AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERIOR EN MUROS (VETURES)

Norma de aplicación: Guía DITE nº 017. Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## 2.2.D IMPERMEABILIZACIÓN

### LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

CAPAS BASE PARA MUROS\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS\*

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

MEMBRANAS AISLANTES DE PLÁSTICO Y CAUCHO

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13967:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas aislantes de plástico y caucho incluyendo las membranas de plástico y caucho para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

MEMBRANAS BITUMINOSAS AISLANTES

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Membranas bituminosas aislantes incluyendo las membranas bituminosas para el basamento de tanques. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DEL VAPOR DE AGUA\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

CAPAS BASE DE PLÁSTICO Y DE CAUCHO PARA EL CONTROL DEL VAPOR DE AGUA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13984:2005. Láminas flexibles para impermeabilización. Capas base de plástico y de caucho para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

BARRERAS ANTICAPILARIDAD PLÁSTICAS Y DE CAUCHO

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Sistemas de evaluación de la



conformidad: 1/3/4.

#### BARRERAS ANTICAPILARIDAD BITUMINOSAS

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 149067:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

##### SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS APLICADOS EN FORMA LÍQUIDA

Guía DITE Nº 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

##### SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS CON MEMBRANAS FLEXIBLES FIJADAS MECÁNICAMENTE

Guía DITE Nº 006. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

##### USO EN MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13251:2001/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### USO EN SISTEMAS DE DRENAJE

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13252:2001/ Erratum:2002/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### USO EN OBRAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN (PROTECCIÓN COSTERA Y REVESTIMIENTO DE TALUDES)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13253:2001/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes). Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### USO EN LOS VERTEDEROS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13257:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

##### USO EN PROYECTOS DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS LÍQUIDOS

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 13265:2001/ AC:2003/ A1:2005. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores para residuos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### PLACAS

##### PLACAS BITUMINOSAS CON ARMADURA SINTÉTICA Y/O MINERAL

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 544:2006. Placas bituminosas con armadura sintética y/o mineral. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3 /4.

##### PLACAS ONDULADAS BITUMINOSAS

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007. Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 / 3 /4.

## 2.2.E CUBIERTAS

#### SISTEMAS DE CUBIERTA TRASLÚCIDA AUTOPORTANTE (EXCEPTO LOS DE CRISTAL)

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### ELEMENTOS ESPECIALES PARA CUBIERTAS

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### ACCESORIOS PREFABRICADOS PARA CUBIERTAS

##### INSTALACIONES PARA ACCESO A TEJADOS. PASARELAS, PASOS Y ESCALERAS

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 516:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### GANCHOS DE SEGURIDAD

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

##### ESCALERAS DE CUBIERTA PERMANENTES

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12951:2005. Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### 2.2.F TABIQUERÍA INTERIOR

##### KITS DE TABIQUERÍA INTERIOR

Guía DITE Nº 003. Kits de tabiquería interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

#### 2.2.G. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO

##### CARPINTERÍA

#### 2.2.H REVESTIMIENTOS

##### PIEDRA NATURAL

##### BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

##### ADOQUINES DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1342:2003. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

##### BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 1343:2003. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

##### PIEDRA NATURAL. PLACAS PARA REVESTIMIENTOS MURALES\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación UNE-EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4

#### PRODUCTOS DE PIEDRA NATURAL. PLAQUETAS\*

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

#### PRODUCTOS DE PIEDRA NATURAL. BALDOSAS PARA PAVIMENTO Y ESCALERAS\*

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

### HORMIGÓN

#### TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN PARA TEJADOS Y REVESTIMIENTO DE MUROS\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

#### ADOQUINES DE HORMIGÓN

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006. Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

#### BALDOSAS DE HORMIGÓN\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

#### BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004. Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

#### BALDOSAS DE TERRAZO PARA USO INTERIOR\*

Obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### BALDOSAS DE TERRAZO PARA USO EXTERIOR\*

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### LOSAS PLANAS PARA SOLADO

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13747: 2006. Productos prefabricados de hormigón. Losas planas para solado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### PASTAS AUTONIVELANTES PARA SUELOS

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13813:2003. Pastas autonivelantes y pastas autonivelantes para suelos. Pastas autonivelantes. Características y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4

#### ANCLAJES METÁLICOS UTILIZADOS EN PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13877-3:2005. Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### ARCILLA COCIDA

#### TEJAS DE ARCILLA COCIDA PARA COLOCACIÓN DISCONTINUA\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y especificaciones de producto. Sistemas de evaluación de la conformidad:

3/4.

#### ADOQUINES DE ARCILLA COCIDA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1344:2002. Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 4.

#### ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12004:2001/A1:2002/AC:2002. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### BALDOSAS CERÁMICAS\*

Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2004. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. (ISO13006:1998 modificada) Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

#### MADERA

##### SUELOS DE MADERA\*

Obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14342:2006. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

##### FRISOS Y ENTABLADOS DE MADERA

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14915:2007. Frisos y entablados de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad:

1/3/ 4.

#### METAL

##### ENLISTONADO Y CANTONERAS METÁLICAS. ENLUCIDO INTERIOR

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-1:2006. Enlistonado y cantoneras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

##### ENLISTONADO Y CANTONERAS METÁLICAS. ENLUCIDO EXTERIOR

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-2:2006. Enlistonado y esquineras metálicas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

##### LÁMINAS DE METAL AUTOPORTANTES PARA CUBIERTAS Y REVESTIMIENTO DE PAREDES

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14782:2006. Láminas de metal autoportantes para cubiertas y revestimiento de paredes. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

##### LÁMINAS Y FLEJES DE METAL TOTALMENTE SOPORTADOS PARA CUBIERTAS DE TEJADOS Y ACABADOS DE PAREDES INTERIORES Y EXTERIORES.

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2007. Láminas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas de tejados y acabados de paredes interiores y exteriores. Especificación de producto y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

##### LAMINADOS COMPACTOS Y PANELES DE COMPUESTO HPL PARA ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 438-7:2005. Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

##### RECUBRIMIENTOS DE SUELO RESILIENTES, TEXTILES Y LAMINADOS

Obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14041:2005/AC/2005. Recubrimientos

de suelo resilientes, textiles y laminados. Características esenciales. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### TECHOS SUSPENDIDOS

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13964:2005. Techos suspendidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### PLACAS DE ESCAYOLA PARA TECHOS SUSPENDIDOS

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de abril de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14246:2007. Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

#### SUPERFICIES PARA ÁREAS DEPORTIVAS

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14904:2007. Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multi-deportivos de interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

### 2.2.I PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS

#### PRODUCTOS DE SELLADO APLICADOS EN CALIENTE

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-1:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### PRODUCTOS DE SELLADO APLICADOS EN FRÍO

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-2:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### JUNTAS PREFORMADAS

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2006. Juntas de sellado. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

### 2.2.R KITS DE CONSTRUCCION

#### EDIFICIOS PREFABRICADOS

##### DE ESTRUCTURA DE MADERA

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 007. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

##### DE ESTRUCTURA DE TRONCOS

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 012. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

##### DE ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Norma de aplicación: Guía DITE nº 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

##### DE ESTRUCTURA METÁLICA

Norma de aplicación: Guía DITE nº 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

##### ALMACENES FRIGORÍFICOS

Norma de aplicación: Guía DITE nº 021-1 - Guía DITE Nº 021-2. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## OTROS (CLASIFICACIÓN POR MATERIAL)

### 2.2.5 HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

#### CEMENTOS COMUNES\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2000/A1:2005. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

#### CEMENTOS DE ESCORIAS DE HORNO ALTO DE BAJA RESISTENCIA INICIAL

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

#### CEMENTOS DE ALBAÑILERÍA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2005. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

#### CEMENTO DE ALUMINATO CÁLCICO

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad:

#### CEMENTOS ESPECIALES DE MUY BAJO CALOR DE HIDRATACIÓN

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

#### CENIZAS VOLANTES PARA HORMIGÓN

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

#### CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1:2002. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

#### ADITIVOS PARA HORMIGONES\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2002/A1:2005/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### ADITIVOS PARA MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2004/AC:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### ADITIVOS PARA PASTAS PARA TENDONES DE PRETENSADO

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-1:2003/AC:2006. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco enlucido. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

#### MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### ÁRIDOS PARA HORMIGÓN\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### ÁRIDOS LIGEROS PARA HORMIGÓN, MORTERO E INYECTADO

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4

#### ÁRIDOS LIGEROS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Y APLICACIONES EN CAPAS TRATADAS Y NO TRATADAS

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### ÁRIDOS PARA MORTEROS\*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003/AC:2004. Áridos para morteros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### HUMO DE SÍLICE PARA HORMIGÓN

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13263:2006. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+.

#### LIGANTES, LIGANTES COMPUESTOS Y MEZCLAS PREFABRICADAS A BASE DE SULFATO CÁLCICO PARA SOLERAS

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2005. Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

#### LIGANTES DE SOLERAS CONTINUAS DE MAGNESITA. MAGNESITA CÁUSTICA Y CLORURO DE MAGNESIO

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2005. Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

#### PIGMENTOS PARA LA COLORACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN BASADOS EN CEMENTO Y/O CAL

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2006. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

#### FIBRAS DE ACERO PARA HORMIGÓN

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2007. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

#### FIBRAS POLIMÉRICAS PARA HORMIGÓN

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2007. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

## 2.2.T YESO Y DERIVADOS

#### PLACAS DE YESO LAMINADO\*

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005 Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

#### PANELES DE YESO\*

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2001/A1:2004. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### ADHESIVOS A BASE DE YESO PARA PANELES DE YESO

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12860:2001. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

#### YESO Y PRODUCTOS A BASE DE YESO PARA LA CONSTRUCCIÓN\*

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2006. Yeso y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### PANELES COMPUESTOS DE CARTÓN YESO AISLANTES TÉRMICO/ACÚSTICOS

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13950:2006. Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### MATERIAL DE JUNTAS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13963:2006. Material de juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### PRODUCTOS DE PLACAS DE YESO LAMINADO DE PROCESAMIENTO SECUNDARIO

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14190:2006. Productos de placas de yeso laminado de procesamiento secundario. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### MOLDURAS DE YESO PREFABRICADAS

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14209:2006. Molduras de yeso prefabricadas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### ADHESIVOS A BASE DE YESO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO/ACÚSTICO DE PANELES DE COMPOSITE Y PLACAS DE YESO

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14496:2006. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### MATERIALES EN YESO FIBROSO

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13815:2007. Materiales en yeso fibroso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### 2.2.U FIBROCEMENTO

#### PLACAS ONDULADAS O NERVADAS DE FIBROCEMENTO Y PIEZAS COMPLEMENTARIAS

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 494:2005. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### PLAQUETAS DE FIBROCEMENTO Y PIEZAS COMPLEMENTARIAS

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 492:2005. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.



#### PLACAS PLANAS DE FIBROCEMENTO

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 494:2005. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### 2.2.V PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

##### COMPONENTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO DE ÁRIDOS LIGEROS CON ESTRUCTURA ABIERTA

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2003 /AC:2004

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+ /4.

##### TUBOS Y PIEZAS COMPLEMENTARIAS DE HORMIGÓN EN MASA, HORMIGÓN ARMADO Y HORMIGÓN CON FIBRA DE ACERO

Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2003/ AC:2005/ ERRATUM:2006, UNE 127916:2004. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### ELEMENTOS PARA VALLAS

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2001. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

##### MÁSTILES Y POSTES

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

##### GARAJES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13978-1:2006. Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

##### MARCOS

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

#### 2.2.W ACERO

##### PERFILES HUECOS PARA CONSTRUCCIÓN ACABADOS EN CALIENTE, DE ACERO NO ALEADO DE GRANO FINO

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10210-1:2007. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

##### PERFILES HUECOS PARA CONSTRUCCIÓN CONFORMADOS EN FRÍO DE ACERO NO ALEADO Y DE GRANO FINO

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. UNE-EN 10219-1:2007. Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

##### PERFILERÍA METÁLICA PARA PARTICIONES, MUROS Y TECHOS EN PLACAS DE YESO LAMINADO

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14195:2005. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 /4.

#### 2.2.X ALUMINIO

##### ALUMINIO Y ALEACIONES DE ALUMINIO. PRODUCTOS ESTRUCTURALES

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 15088:2005. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción. Condiciones técnicas de inspección y suministro.

Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

## 2.2.Y MADERA

### TABLEROS DERIVADOS DE LA MADERA

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13986:2006. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

### PANELES A BASE DE MADERA PREFABRICADOS PORTANTES DE CARAS TENSIONADAS

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 019. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## 2.2.Z VARIOS

### COCINAS DOMÉSTICAS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES SÓLIDOS

Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12815:2002/AC:2003/A1:2005. Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

### TECHOS TENSADOS

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14716:2005. Techos tensados. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

### ESCALERAS PREFABRICADAS (KITS)

Guía DITE Nº 008. Escaleras prefabricadas (Kits). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

### PANELES COMPUESTOS LIGEROS AUTOPORTANTES

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016, parte 1. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

## RELACIÓN DE PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

### • ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN

Armaduras pasivas de acero para su colocación en hormigón para uso estructural, de sección transversal circular o prácticamente circular, suministrado como producto acabado en forma de:

- Barras corrugadas, rollos (laminados en caliente o en frío) y productos enderezados.
- Paneles de mallas electrosoldados fabricados mediante un proceso de producción en serie en instalación fija.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Soldabilidad y composición química.
- b. Propiedades mecánicas (tracción máxima, límite elástico, carga de despegue en uniones soldadas, o atadas, resistencia a fatiga, aptitud al doblado).
- c. Dimensiones, masa y tolerancia.
- d. Adherencia y geometría superficial

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento (EHE) y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados: Barras, rollos y productos enderezados (según EN ISO15630-1)

- a. Ensayo de tracción
- b. Ensayo de doblado
- c. Ensayo de fatiga por carga axial
- d. Medición de la geometría superficial
- e. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
- f. Determinación de la desviación respecto de la masa nominal por metro
- g. Análisis químico

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-2)

- a. Ensayo de tracción
- b. Determinación de la carga de despegue en las uniones
- c. Ensayo de fatiga por carga axial
- d. Análisis químicos

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-1)

- a. Medición de la geometría superficial
- b. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
- c. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
- d. Armadura básica electrosoldada en celosía (según EN ISO15630-1)
- e. Ensayo de tracción
- f. Medición de la geometría superficial
- g. Determinación del área relativa de corruga o de grafila
- h. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro
- i. Análisis químico

Armadura básica electrosoldada en celosía (según anejo B UNE EN 10080:2006)

- a. Determinación de la carga de despegue en las uniones soldadas o atadas.

#### PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES

Placas alveolares prefabricadas, por extrusión, encofrado deslizante o moldeo, para uso en forjados y cubiertas, hechas de hormigón pretensado o armado de densidad normal, de las siguientes dimensiones:

- Elementos pretensados: canto máximo: 450 mm, anchura máxima: 1200 mm.
- Elementos armados: canto máximo: 300 mm, anchura máxima sin armadura transversal: 1200 mm, anchura máxima con armado transversal: 2400 mm.

Las placas tienen canto constante, y se dividen en una placa superior e inferior (también denominadas alas), unidas por almas verticales, formando alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presente un eje vertical simétrico.

Son placas con bordes laterales provistos con un perfil longitudinal para crear una llave a cortante, para transferir el esfuerzo vertical a través de las juntas entre piezas contiguas. Para el efecto diafragma, las juntas tienen que funcionar como juntas horizontales a cortante.

Las placas se pueden usar actuando de forma conjunta con una capa de compresión estructural moldeada in situ sobre la pieza, distinguiéndose así dos tipos de forjados:

- Forjado de placa alveolar: que es el forjado hecho con placas alveolares después del macizado de las juntas.
- Forjado de placa alveolar compuesto: que es el forjado de placas alveolar complementado con una capa de compresión in situ.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en  $\text{N/mm}^2$ .
- b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en  $\text{N/mm}^2$ .
- c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- e. Aislamiento al ruido aéreo y transmisión del ruido por impacto: propiedades acústicas, en dB.
- f. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos de construcción

tales como medidas, tolerancias, disposición de la armadura, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales previstas y condiciones de elevación).

g. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados sobre el producto terminado que pueden estar especificados:

Comprobación del modelo de diseño para la resistencia a cortante. Deslizamiento inicial de los cordones. Sección transversal y longitudinal: medidas. Fisuras de agrietamiento, por inspección visual. Recubrimiento de hormigón, medido en bordes. Rugosidad para la resistencia a cortante. Agujeros de drenaje, en los lugares especificado. Resistencia del hormigón, sobre testigos extraídos del producto: resistencia a compresión o resistencia al agrietamiento por tracción. Otros ensayos regulados en la norma europea EN 13369:2004.

#### • PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN

Pilotes de cimentación producidos en planta como elementos de hormigón armado o pretensado, fabricados en una sola pieza o en elementos con juntas integradas en el proceso de moldeo. La sección transversal puede ser sólida o de núcleo hueco, bien prismática o bien cilíndrica. Puede asimismo ser constante a lo largo de toda la longitud del pilote o disminuir parcial o totalmente a lo largo del mismo o de sus secciones longitudinales.

Los pilotes contemplados en la norma UNE-EN 12794:2006 se dividen en las clases siguientes:

Clase 1: Pilotes o elementos de pilote con armadura distribuida y/o armadura de pretensado con o sin pie de pilote agrandado.

Clase 2: Pilotes o elementos de pilote con armadura compuesta por una única barra situada en el centro

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE:

- Obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.

- Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: El símbolo del marcado CE irá acompañado por el número de identificación del organismo de certificación, el nombre o marca comercial, los dos últimos dígitos del año, el número de certificado de conformidad CE, referencia a esta norma, la descripción del producto (nombre, material, dimensiones y uso previsto), la clase del pilote, la clasificación de las juntas para pilotes compuestos por elementos e información sobre las características esenciales.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión del hormigón (N/mm<sup>2</sup>)
- b. Resistencia última a tracción y límite elástico del acero (armado o pretensado), (N/mm<sup>2</sup>)
- c. Propiedades geométricas:

##### c.1. Tolerancias de fabricación (mm)

- rectitud del eje del fuste del pilote
- desviación de las secciones transversales
- desviación angular
- posición del acero de armado y pretensado (según la clase)
- recubrimiento de la armadura.

c.2. Dimensiones mínimas

- factor de forma (según la clase)
- dimensiones del pie agrandado c.3. Juntas del pilote

c.3. Zapata del pie

- desviación del eje central
- desviación angular

d. Resistencia mecánica (por cálculo), (KNm, KN, KN/m)).

e. Durabilidad:

- e.1. Contenido mínimo de cemento
- e.2. Relación máxima agua/cemento
- e.3. Contenido máximo de cloruros (%)
- e.4. Contenido máximo de álcalis
- e.5. Protección del hormigón recién fabricado contra la pérdida de humedad
- e.6. Resistencia mínima del hormigón
- e.7. Recubrimiento mínimo del hormigón y calidad del hormigón del recubrimiento
- e.8. Integridad

f. Rigidez de las juntas del pilote (clase).

La resistencia mecánica puede especificarse mediante tres métodos que seleccionará el fabricante con los criterios que se indican:

Método 1: mediante la declaración de datos geométricos y propiedades de los materiales, aplicable a productos disponibles en catálogo o en almacén.

Método 2: declaración del valor de las propiedades del producto (resistencia a la compresión axial para algunas excentricidades, resistencia a la tracción axial, esfuerzo cortante resistente de las secciones críticas, coeficientes de seguridad del material empleados en el cálculo, aplicable a productos prefabricados con las propiedades del producto declaradas por el fabricante.

Método 3: mediante la declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas, aplicable a los casos restantes.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

La conformidad del producto con los requisitos pertinentes de esta norma puede ser evaluada mediante ensayos de recepción de una partida de la entrega. Si la conformidad ha sido evaluada mediante ensayos de tipo inicial o mediante un control de producción en fábrica incluido la inspección del producto, no es necesario un ensayo de recepción.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Ensayos del hormigón: resistencia a compresión, absorción de agua, densidad seca del hormigón.

Medición de dimensiones y características superficiales: medición de la perpendicularidad de la corona del pilote y de la base del pilote respecto a su eje.

Peso de los productos.

Ensayos de carga hasta las condiciones límites de diseño, sobre muestras a escala real para verificar la resistencia mecánica. Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

• PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, pueden constar de una placa inferior y nervios

transversales.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación:

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en  $\text{N/mm}^2$ .
- b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en  $\text{N/mm}^2$ .
- c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).
- d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
- f. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

#### PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

Elementos prefabricados lineales, tales como columnas, vigas y marcos, de hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en la construcción de estructuras de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación:

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

- a. Resistencia a compresión del hormigón, en  $\text{N/mm}^2$ .
- b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en  $\text{N/mm}^2$ .
- c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).

- d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
- e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).
- f. Condiciones de durabilidad frente a la corrosión.
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

#### • PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Piezas de arcilla cocida usadas en albañilería (por ejemplo fachadas vistas y revestidas, estructuras de carga y no portantes, así como muros y particiones interiores, para su uso en edificación).

Se distinguen dos grupos de piezas:

Piezas LD, que incluyen piezas de arcilla cocida con una densidad aparente menor o igual que  $1000 \text{ kg/m}^3$ , para uso en fábrica de albañilería revestida.

Piezas HD, que comprenden:

- Todas las piezas para fábrica de albañilería sin revestir.
- Piezas de arcilla cocida con densidad aparente mayor que  $1000 \text{ kg/m}^3$  para uso en fábricas revestidas.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Piezas LD:

- a. Tipo de pieza: LD.
- b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en  $\text{N/mm}^2$ , y categoría: I ó II (en elementos con exigencia estructurales).
- b. Geometría y forma.
- c. Tolerancias (recorrido).
- d. Densidad aparente y absoluta, en  $\text{kg/m}^3$ , y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
- e. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
- f. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.
- g. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
- h. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales). i.



- j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
- k. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- k. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

Piezas HD:

- a. Tipo de pieza: HD.
- b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).
- c. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm<sup>2</sup>, y categoría: I ó II. (en elementos con exigencias estructurales).
- b. Geometría y forma.
- c. Tolerancias (recorrido)
- d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m<sup>3</sup>, y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.
- e. Absorción de agua (en barreras anticapilaridad o en elementos exteriores con la cara vista).
- f. Porcentaje inicial de absorción de agua (succión).
- g. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).
- h. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).
- i. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).
- j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).
- k. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- l. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Para piezas LD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Para piezas HD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Absorción de agua. Succión. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido.

Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

#### • PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Piezas realizadas principalmente a partir cales y materiales silíceos para fábricas de albañilería, endurecidos por la acción del vapor a presión, cuya utilización principal será en muros exteriores, muros interiores, sótanos, cimentaciones y fábrica externa de chimeneas.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones, en piezas no rectangulares, ángulo de la pendiente.
- b. Aptitud de uso con mortero de capa fina.
- c. Configuración.
- d. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en  $\text{N/mm}^2$ , y categoría: I ó II.
- e. Densidad seca aparente.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Densidad seca absoluta.
- b. Volumen de huecos para rellenar totalmente con mortero, en  $\text{mm}^3$  (si fuera aplicable).
- c. Propiedades térmicas.
- d. Durabilidad (por razones estructurales y visuales, cuando las piezas se utilicen en lugares donde haya riesgo de hielo/deshielo y cuando estén húmedos).
- e. Absorción de agua (para elementos exteriores).
- f. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- g. Reacción al fuego (clase).
- h. Adherencia: grado de adherencia de la pieza en combinación con el mortero (en el caso de requisitos estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad seca. Resistencia a compresión. Propiedades térmicas. Durabilidad al hielo/deshielo. Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Cambios por humedad. Reacción al fuego. Grado de adherencia.

#### • BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros, o una combinación de ambos, utilizados como revestimientos o expuestos en fábricas de albañilería de edificios, autoportantes y no autoportantes, y en aplicaciones de ingeniería civil. Las piezas están fabricadas a base de cemento, áridos y agua, y pueden contener aditivos y adiciones, pigmentos colorantes y otros materiales incorporados o aplicados durante o después de la fabricación de la pieza. Los bloques son aplicables a todo tipo de muros, incluyendo muros simples, tabiques, paredes exteriores de chimeneas, con cámara de aire, divisiones, de contención y de sótanos.

Los bloques de hormigón deberán cumplir la norma UNE-EN 771-3:2004/A1:2005; Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Además, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción vigente.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros).

Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%); sistema 4 para bloques de categoría II

(piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Tipo, según su uso: común, cara vista y expuesto.
- b. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias: se definen tres clases: D1, D2 y D3.
- c. Configuración de la pieza (forma y características).
- d. Resistencia a compresión o flexotracción de la pieza, en  $\text{N/mm}^2$ , y categoría: I ó II.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Densidad aparente en seco (para efectuar el cálculo de carga, aislamiento acústico, aislamiento térmico, resistencia al fuego).
- b. Densidad seca absoluta para el hormigón (en caso de requisitos acústicos).
- c. Propiedades térmicas.
- d. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo. En el caso de bloques protegidos completamente frente a la penetración de agua (con revestimiento, muros interiores, etc.) no es necesario hacer referencia a la resistencia al hielo-deshielo.
- e. Absorción de agua por capilaridad, en  $\text{g/cm}^3$  (para elementos exteriores).
- f. Variación debida a la humedad.
- g. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- h. Reacción al fuego (clase).
- i. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en  $\text{N/mm}^2$  (en caso de requisitos estructurales).
- j. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones y tolerancias. Configuración. Densidad. Planeidad de las superficies de la cara vista. Resistencia mecánica. Variación debido a la humedad. Absorción de agua por capilaridad. Reacción al fuego (generalmente clase A1 sin ensayos). Durabilidad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo).

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

#### **BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA**

Bloques de hormigón curados en autoclave (HCA), utilizados en aplicaciones autoportantes y no autoportantes de muros, incluyendo muros simples, tabiques, divisiones, de contención, cimentación y usos generales bajo el nivel del suelo, incluyendo muros para protección frente al fuego, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sistemas de chimeneas (excluyendo los conductos de humos de chimeneas).

Las piezas están fabricadas a partir de ligantes hidráulicos tales como cemento y/o cal, combinado con materiales finos de naturaleza silíceos, materiales aireantes y agua.

Las piezas pueden presentar huecos, sistemas machihembrados y otros dispositivos de ajuste.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I; sistema 4 para bloques de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias para usos generales, con morteros de capa fina o ligeros.
- b. Resistencia a compresión de la pieza, en  $\text{N/mm}^2$ , no debe ser menor que  $1,5 \text{ N/mm}^2$ , y categoría: I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%) ó II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).
- c. Densidad aparente en seco, en  $\text{kg/m}^3$ .

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Propiedades de los materiales relacionados.
- b. Propiedades de las formas relacionadas.
- c. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo.
- d. Uso previsto.
- e. Densidad seca absoluta, en  $\text{kg/m}^3$  (cuando proceda, y siempre en caso de requisitos acústicos).
- f. Propiedades térmicas (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias térmicas).
- g. Variación debida a la humedad (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias estructurales).
- h. Permeabilidad al vapor de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores).
- i. Absorción de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores con cara vista).
- j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con requisitos de resistencia al fuego).
- k. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en  $\text{N/mm}^2$  (en caso de requisitos estructurales).
- l. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero. (cuando lo requieran las normas nacionales).

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad aparente en seco. Densidad absoluta en seco. Resistencia a compresión. Variación debida a la humedad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo). Absorción de agua. Reacción al fuego. Durabilidad.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

#### • PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Es un elemento prefabricado, para asemejar a la piedra natural, mediante moldeado o compresión, para fábricas de albañilería. La piedra artificial de fábrica de albañilería, con dimensión mayor  $\leq 650 \text{ mm}$ , puede ser portante o no portante.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005 y UNE-EN 771-5/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I y 4 para piezas de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Dimensiones.
- b. Categoría de las tolerancias, D1, D2 o D3
- c. Resistencia a compresión media y categoría de nivel de confianza. Categoría I: piezas con una resistencia declarada con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. Categoría II: piezas con una resistencia declarada igual al valor medio obtenido en ensayos, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

- a. Densidad aparente
- b. Densidad absoluta
- c. Variación por humedad
- d. Conductividad térmica
- e. Resistencia al hielo/deshielo
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones, ensayos según EN 772-16.
- b. Planeidad de las superficies, ensayos según EN 772-20.
- c. Densidad aparente y absoluta en seco, ensayos según EN 772-13.
- d. Resistencia a compresión (media), ensayos según EN 772-1.
- e. Absorción de agua, ensayos según EN 772-11.
- f. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
- g. Permeabilidad al vapor, ensayos según EN 772-11. h. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501-1.
- i. Variación debida a la humedad, ensayos según EN 772-14. j. Resistencia a la adherencia, ensayos según EN 1052-3.

#### • PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Es un producto extraído de cantera, transformado en un elemento para fábricas de albañilería, mediante un proceso de manufacturación. La piedra natural de fábrica de albañilería, con espesor igual o superior a 80 mm, puede ser portante o no portante.

Tipos de rocas:

- Rocas ígneas o magmáticas (granito, basalto, ...)
- Rocas sedimentarias (caliza, travertino,...)
- Rocas metamórficas (pizarra, mármol,...)

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Mercado CE:

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ o 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

- a. Dimensiones nominales y tolerancias.
- b. Denominación de acuerdo con la Norma EN 12440 (nombre tradicional, familia petrológica, color típico y lugar de origen). El nombre petrológico de acuerdo con la Norma EN 12407.
- c. Resistencia a compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

- a. Resistencia a la compresión normalizada.
- b. Resistencia a flexión media.
- c. Resistencia a la adherencia a cortante.
- d. Resistencia a la adherencia a flexión.
- e. Porosidad abierta.
- f. Densidad aparente.
- g. Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo).
- h. Propiedades térmicas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias, ensayos según EN 772-16, EN 772-20 y EN 13373. b. Configuración, ensayos según EN 772-16.
- c. Densidad aparente, ensayos según EN 1936.
- d. Resistencia a la compresión, ensayos según EN 772-1. e. Resistencia a flexión, ensayos según EN 12372.
- f. Resistencia a la adherencia a flexión, ensayos según EN 1052-2.
- g. Resistencia a la adherencia a cortante, ensayos según EN 1052-3. h. Porosidad abierta, ensayos según EN 1936.
- i. Absorción de agua por capilaridad, ensayos según EN 772-11. j. Resistencia al hielo/deshielo, ensayos según EN 12371.
- k. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745. l. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501.

#### LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y construcción, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Mercado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función del tipo de elemento, según la tabla 1 de la cita norma:

- a. Referencia del material/revestimiento (1 ó 2).
- b. Dimensiones

- c. Capacidad de carga a tracción
- d. Capacidad de carga a compresión
- e. Capacidad de carga a cortante
- f. Capacidad de carga vertical
- g. Simetría o asimetría del componente
- h. Tolerancia a la pendiente del componente
- i. Tolerancia a movimiento y rango máximo
- j. Diseño del componente para evitar el paso del agua a través de la cámara
- k. Fuerza compresiva y tipos de piezas de fábrica y morteros, tamaño, número y situación de las fijaciones y cualquier instrucción de instalación o montaje
- l. Identidad del producto
- m. Mínimo grosor de la junta de mortero (cuando corresponda)
- n. Especificación de dispositivos de fijación no suministrados por el fabricante y no empaquetado con el producto

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del material

- a. Dimensiones y desviaciones.
- b. Capacidad de carga a tracción, ensayos según EN 846-4, EN 846-5 y EN 846-6. c. Capacidad de carga a compresión, ensayos según EN 846-5 y EN 846-6.
- d. Capacidad de carga a cortante, ensayos según EN 846-7.
- e. Capacidad de carga de acuerdo al tipo de producto, ensayos según EN 846-8 y EN 846-10.
- f. Desplazamiento/deformación (cuando corresponda) de 1 mm ó 2 mm, especificada de acuerdo con el tipo de producto a un tercio del valor declarado de capacidad de carga media, ensayos según EN 846-4, EN 846-5, EN 846-6 y EN 846-8.

#### • ARMADURAS DE TENDEL

Armaduras de tendel para su colocación en fábrica de albañilería para uso estructural y no estructural. Pueden ser:

- Malla de alambre soldado, formada por alambres longitudinales soldados a alambres transversales o a un alambre continuo diagonal
- Malla de alambre anudado, enroscando un alambre alrededor de un alambre longitudinal
- Malla de metal expandido, formada al expandir una malla de acero, en la que se han practicado unos cortes previamente.

Los materiales de la armadura pueden ser: acero inoxidable, alambre de acero zincado, banda de acero, con los correspondientes revestimientos de protección.

Para uso no estructural es válida cualquier tipo de malla, pero para uso estructural han utilizarse mallas de alambre soldado, con un tamaño mínimo de los alambres de 3 mm.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2006. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de mallas de acero.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de

junta de tendel para uso estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.
- b. Clase de ductilidad, alta, normal o baja.
- c. Resistencia al corte de las soldaduras.
- d. Configuración, dimensiones y tolerancias
- e. Limite elástico característico de las alambres longitudinales y transversales en  $\text{N/mm}^2$
- f. Longitud de solape y adhesión

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso no estructural:

- a. Referencia del material/revestimiento.
- b. Configuración, dimensiones y tolerancias
- c. Limite elástico característico de las alambres y bandas de acero en  $\text{N/mm}^2$
- d. Longitud de solape y adhesión

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones y tolerancias.
- b. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres longitudinales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- c. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres transversales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.
- d. Resistencia a corte de las soldaduras, ensayos según EN 846-2.
- e. Adhesión, ensayos según EN 846-3.

## • PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN

Productos manufacturados y norma de aplicación:

- Lana mineral (MW). UNE EN 13162:2002.
- Poliestireno expandido (EPS). UNE EN 13163:2002.
- Poliestireno extruído (XPS). UNE EN 13164:2002.
- Espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE EN 13165:2002.
- Espuma fenólica (PF). UNE EN 13166:2002.
- Vidrio celular (CG). UNE EN 13167:2002.
- Lana de madera (WW). UNE EN 13168:2002.
- Perlita expandida (EPB). UNE EN 13169:2002.
- Corcho expandido (ICB). UNE EN 13170:2002.
- Fibra de madera (WF). UNE EN 13171:2002.

Para la recepción de esta familia de productos es aplicable la exigencia del sistema del mercado CE, con el sistema de evaluación de la conformidad correspondiente en función del uso:

- Sistema 3: para cualquier uso.

\*\*\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico).

\*\*\* Productos o materiales no cubiertos por la nota (\*).

\*\*\* Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o



materiales de la clase A1 con arreglo a la decisión 96/603/CE, una vez enmendada).

Además, para estos productos es de aplicación el apartado 4, de la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en el que especifica que:

Control de recepción en obra de productos:

1. En el Pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
2. Debe comprobarse que los productos recibidos:
  - a) corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto;
  - b) disponen de la documentación exigida;
  - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
  - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno de la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.
3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE".

- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)

Productos manufacturados de lana mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de fieltros, mantas, paneles o planchas.

- Marcado CE: obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego: Euroclase.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto: Abreviación de la lana mineral: MW.
- f.

Norma del producto: EN 13162. Tolerancia sobre el espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a una temperatura especificada: DS(T+).

Estabilidad dimensional a una temperatura y a un grado de humedad del aire especificados: DS(TH).

Carga de compresión o resistencia a la compresión: CS(10/Y)i.

Resistencia a la tracción perpendicular a la superficie: Tri.

Carga puntual: PL(5)i.

Absorción de agua en caso de inmersión de corta duración: WS. Absorción de agua en caso de inmersión de larga duración: WL(P).

Factor de resistencia de difusión del vapor de agua: MUi o Zi. Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPi.

Deformación en presencia de una carga de compresión: CC(i1/i2/y)Sc.

Coefficiente de absorción del ruido práctico: APi.

Coefficiente de absorción del ruido ponderado: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Resistencia a la tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción

de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)

Productos manufacturados de poliestireno expandido, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, rollos u otros artículos preformados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego. Euroclase
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto: Abreviación del poliestireno expandido: EPS. Norma del producto: EN 13163.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia de longitud: Li.

Tolerancia de anchura: Wi.

Tolerancia de rectangularidad: Si.

Tolerancia de Planeidad: Pi.

Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas: DS(TH)i.

Resistencia a flexión BSi.

Tensión de compresión al 10% de deformación: CS(10)i.

Estabilidad dimensional en condiciones de laboratorio: DS(N)i.

Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura: DLT(i)5.

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRi.

Fluencia a compresión CC(i,y)x.

Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i. Absorción de agua por difusión: WD(V)i.

Factor de resistencia a la difusión de vapor agua: MU. Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPI

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Resistencia a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tensión de compresión al 10% de deformación. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a la congelación-descongelación. Transmisión de vapor. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)

Productos manufacturados de espuma poliestireno extruido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, las cuales también son disponibles con cantos especiales y tratamiento de la superficie (machihembrado, media madera, etc.).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego. Euroclase
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto: Abreviación del poliestireno extruido: XPS. Norma del producto: EN 13164.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tensión de compresión o Resistencia a compresión CS (10/Y)i.

Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras TRi.

Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc. Carga puntual: PL(5)i.

Absorción de agua a largo plazo por inmersión: WL(T)i.

Absorción de agua a largo plazo por difusión: WD(V)i.

Transmisión de vapor de agua.

Resistencia a ciclos de congelación-deshielo: FTi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o Resistencia a compresión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Carga puntual Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a ciclos de congelación-descongelación. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

#### • PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano, con o sin caras rígidas o flexibles o revestimientos y con o sin refuerzo integral, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. El poliuretano (PUR) también incluye el poliisocianurato (PIR).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano

(PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego. Euroclase
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto: Abreviación de la espuma rígida de poliuretano: PUR Norma del producto: EN 13165.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (TH)i

Comportamiento bajo carga y temperatura: DLT(i)5.

Tensión resistencia a compresión: CS (10/Y)i.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRI.

Planeidad después de mojado por una cara: FWi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.

Transmisión a largo plazo: MU o Zi.

Coefficiente práctico de absorción acústica: API.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o resistencia a compresión. Reacción al fuego. Deformación bajo condiciones específicas de compresión y temperatura.

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Planeidad después de mojado por una cara. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas. Contenido en celdas cerradas.

- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)

Productos manufacturados de espuma fenólica, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas y laminados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego. Euroclase
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto: Abreviación de la espuma fenólica: PF. Norma del producto: EN 13166.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Estabilidad dimensional a -20°C: DS (T-).

Resistencia a compresión: CS (Y)i.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras TRI.

Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σc.

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Densidad aparente: DA.

Contenido de células cerradas: CVER

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego.

Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional bajo temperatura y humedad específicas.

Estabilidad dimensional a -20 °C. Resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Densidad aparente. Contenido de células cerradas. Emisión de sustancias peligrosas.

#### PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)

Productos manufacturados de vidrio celular, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m²K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto: Abreviación del vidrio celular: CG Norma del producto: EN 13167.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH). Tensión o resistencia a compresión: CS (Y)i.

Resistencia a flexión: BSi.

Resistencia a tracción paralela a las caras: TPi.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Carga puntual: PL(P)i.

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Coefficiente práctico de absorción acústica: API.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes y normales de laboratorio. Carga puntual. Reacción al fuego.

Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y

humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a flexión. Resistencia a tracción paralela a las caras. Resistencia a tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas.

- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)

Productos manufacturados de lana de madera mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de paneles o planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto: Abreviación de la lana de madera: WW ó WW-C. Norma del producto: EN 13168.

Tolerancia en longitud: Li.

Tolerancia en anchura: Wi.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia en rectangularidad: Si.

Tolerancia en planeidad: Pi.

Tensión o resistencia a compresión CS (Y)i

Resistencia a flexión: BS+.

Contenido en cloruros: Cli.

Estabilidad dimensional en condiciones de carga específicas: DS(L).

Carga puntual: PL(2).

Absorción de agua a corto plazo: WSi.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Coefficiente práctico de absorción acústica: APi.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Tensión o resistencia a compresión. Densidad, densidad superficial. Contenido en cloruros. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Resistencia a tracción paralela a las caras.

Reacción al fuego. Estabilidad dimensional en condiciones de presión y humedad específicas. Carga puntual.

Resistencia a flexión. Transmisión de vapor de agua. Absorción de agua a corto plazo. Fluencia a compresión.

Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas. Resistencia a la carga. Resistencia al choque.

- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

Productos manufacturados de perlita expandida, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o aislamiento multicapa.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto: Abreviación de panel de perlita expandida: EPB. Norma del producto: EN 13169. Resistencia a flexión: BS.

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(H).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(T+50).

Tensión o resistencia a compresión CS (10Y)i. Deformación bajo carga y temperatura: DLT(i)5.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TR.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial: WS.

Absorción de agua a corto plazo por inmersión total: WS(T)i.

Resistencia a flexión a luz constante: BS(250)i.

Carga puntual: PL(2)i.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)sc.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Resistencia a flexión.

Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Deformación bajo condiciones específicas de carga y temperatura.

Tracción perpendicular a las caras. Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial. Absorción de agua a corto plazo por inmersión total. Resistencia a flexión a luz constante. Carga puntual. Fluencia a compresión. Transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

#### PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)

Productos manufacturados de corcho expandido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican con granulado de corcho que se aglomera sin aglutinantes adicionales y que se suministran en forma de planchas sin recubrimientos.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Reacción al fuego.
- b. Conductividad térmica (W/mK).
- c. Resistencia térmica (m<sup>2</sup>K/W).
- d. Espesor (mm).
- e. Código de designación del producto: Abreviación del corcho expandido: ICB. Norma del producto: EN 13170. Tolerancia en espesor: Ti. Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Tensión de compresión para una deformación del 10%: CS (10).

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Carga puntual: PL(P)i.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc

Absorción de agua a corto plazo: WS.

Transmisión de vapor de agua: Zi.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPI.

Coefficiente práctico de absorción acústica: API.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Contenido de humedad. Densidad aparente.

Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo carga de compresión. Esfuerzo de compresión al 10% de deformación. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Resistencia a cortante. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

• PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)

Productos manufacturados de fibra de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de rollos, mantas, fieltros, planchas o paneles.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m²K/W).

d. Espesor (mm).

e. Código de identificación del producto. Abreviación de la fibra de madera: WF. Norma del producto: EN 13171.

Tolerancia en espesor: Ti.

Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).

Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).

Tensión o resistencia a compresión: CS (10\Y)i.

Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σc.

Absorción de agua a largo plazo: WSi.

Transmisión de vapor de agua: Zi.

Rigidez dinámica: SDi.



Compresibilidad: CPI.

Coefficiente práctico de absorción acústica: API.

Coefficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

#### LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores. No incluye las láminas bituminosas con armadura utilizadas como laminas inferiores en cubiertas con elementos discontinuos.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de una o más capas de láminas para la impermeabilización de cubiertas, colocadas y unidas, que tienen unas determinadas características de comportamiento lo que permite considerarlo como un todo.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*\*, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

-

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.
- Productos Clase F ROOF: sistema 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes: Sistemas multicapa sin protección superficial permanente. Láminas para aplicaciones monocapa. Láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada.

- a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
- b. Dimensiones (en todos los sistemas).

- c. Estanquidad (en todos los sistemas).
- d. Comportamiento a un fuego externo (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
- e. Reacción al fuego (en todos los sistemas).
- f. Estanquidad tras el estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
- g. Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
- h. Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
- i. Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma En 1931 o valor de 20.000).
- j. Propiedades de tracción (en todos los sistemas).
- k. Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
- l. Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
- m. Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).
- n. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
- o. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
- p. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica).
- q. Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
- r. Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).
- s. Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
- t. Adhesión de gránulos (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor o masa por unidad de área. Estanquidad. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Estanquidad tras estiramiento a baja temperatura. Resistencia de juntas (resistencia al pelado). Resistencia de juntas (resistencia a la cizalladura). Propiedades de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura. Flexibilidad a baja temperatura (plegabilidad). Resistencia a la fluencia a temperatura elevada. Comportamiento al envejecimiento artificial. Adhesión de gránulos.

• LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales adecuados, utilizadas como láminas auxiliares en cubiertas con pendiente con elementos discontinuos (por ejemplo, tejas, pizarras).

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

Capas de control de vapor de agua: sistema 3.

Capas de control de vapor de agua sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- d. Reacción al fuego.
- e. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3. f.

Propiedades de tracción.

- g. Resistencia al desgarro.
- h. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- i. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.
- j.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Resistencia a la penetración de aire. Sustancias peligrosas.

#### • CAPAS BASE PARA MUROS

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales apropiados, utilizadas bajo los revestimientos exteriores de muros.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente: Láminas auxiliares para muros: sistema 3.

Láminas auxiliares para muros sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una

mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

**\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).**

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

- a. Reacción al fuego.
- b. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
- c. Propiedades de transmisión del vapor de agua.
- d. Propiedades de tracción.
- e. Resistencia al desgarro.
- f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- g. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Masa por unidad de área. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia a la penetración de aire. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Sustancias peligrosas.

#### • LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas plásticas y de caucho, incluidas las láminas fabricadas con sus mezclas y aleaciones (caucho termoplástico) para las que su uso previsto es la impermeabilización de cubiertas.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de componentes de impermeabilización de la cubierta en su forma aplicada y unida que tiene unas ciertas prestaciones y que debe comprobarse como un todo.

En estas láminas se utilizan tres grupos de materiales sintéticos: plásticos, cauchos y cauchos termoplásticos. A continuación se nombran algunos materiales típicos para los grupos individuales, con su código normativo:

- Plásticos:

Polietileno clorosulfonado, CSM o PE-CS; acetato de etil-etileno o terpolímero de acetato de etil-etileno, EEA; acetato de butil etileno, EBA; etileno, copolímero, betún, ECB o EBT; acetato de vinil etileno, EVAC; poliolefina flexible, FPP o PP-F; polietileno, PE; polietileno clorado, PE-C; poliisobutileno, PIB; polipropileno, PP; cloruro de polivinilo, PVC.

- Cauchos:

Caucho de butadieno, BR; caucho de cloropreno, CR; caucho de polietileno clorosulfonado, CSM; termopolímero de etileno, propileno y un dieno con una fracción residual no saturada de dieno en la cadena lateral, EPDM; caucho isobuteno-isopreno (caucho butílico), IIR; caucho acrilonitrilo-butadieno (caucho de nitrilo), NBR.

- Cauchos termoplásticos:

Aleaciones elastoméricas, EA; caucho de fundición procesable, MPR; estireno etileno butileno estireno, SEBS; elastómeros termoplásticos, no reticulados, TPE; elastómeros termoplásticos, reticulados, TPE-X; copolímeros

SEBS, TPS o TPS-SEBS; caucho termoplástico vulcanizado, TPVER

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase: Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\* , D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo: pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.

- Productos Clase F ROOF: sistema 4. Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes: Láminas expuestas, que podrán ir adheridas o fijadas mecánicamente. Láminas protegidas, bien con lastrado de grava bien en cubiertas ajardinadas, parking o similares.

- a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
- b. Dimensiones, tolerancias y masa por unidad de superficie (en todos los sistemas).
- c. Estanquidad (en todos los sistemas).
- d. Comportamiento a un fuego externo (en el caso de láminas expuestas en función de los materiales y la normativa; en el caso de láminas protegidas, cuando la cubierta sea conforme con la Decisión de la Comisión 2000/533/CE).
- d. Reacción al fuego (en todos los sistemas en función de los materiales o la normativa).
- e. Resistencia al pelado de los solapes (en láminas expuestas)
- f. Resistencia al cizallamiento de los solapes (en todos los sistemas). h. Resistencia a la tracción (en todos los sistemas).
- i. Alargamiento (en todos los sistemas).
- j. Resistencia al impacto (en todos los sistemas).
- k. Resistencia a una carga estática (en láminas protegidas).
- l. Resistencia al desgarro (en láminas expuestas fijadas mecánicamente).
- m. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada). n. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
- o. Plegabilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
- p. Exposición UV (1000 h) (en láminas expuestas).
- q. Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua (en todos los sistemas en función de los materiales y la normativa).
- r. Resistencia al granizo (en láminas expuestas cuando lo requieran las condiciones climáticas).
- s. Propiedades de transmisión de vapor de agua (en todos los sistemas en función de la normativa).
- t. Resistencia al ozono (sólo para láminas de caucho en el caso de láminas expuestas o protegidas con grava).
- u.

Exposición al betún (en todos los sistemas en función de los materiales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Planeidad. Masa por unidad de área. Espesor efectivo. Estanquidad al agua.

Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Resistencia al pelado de los solapes. Resistencia al cizallamiento de los solapes. Resistencia a la tracción. Alargamiento. Resistencia al impacto. Resistencia a una carga estática. Resistencia al desgarro. Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Plegabilidad a baja temperatura. Exposición UVER Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua. Resistencia al granizo. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia al ozono. Exposición al betún.

#### • LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA

Láminas flexibles bituminosas con armadura cuyo uso previsto es el de láminas para el control del vapor de agua en la edificación.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F.

Láminas para el control del vapor de agua sujetas a reglamentos de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)\*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)\*\*\*, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

\* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

\*\*\* Productos o materiales no contemplados por la nota (\*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Anchura y longitud.
- b. Espesor o masa.
- c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:.

- a. Reacción al fuego.
- b. Estanquidad.
- c. Resistencia a la tracción.
- d. Resistencia al impacto.
- e. Resistencia de la junta.
- f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
- g. Resistencia al desgarro.
- h. Durabilidad.
- i. Permeabilidad al vapor de agua.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor. Masa por unidad de área. Estanquidad. Resistencia al impacto.

Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente al envejecimiento artificial. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente a agentes químicos. Flexibilidad a bajas temperaturas. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia de la junta. Resistencia al de vapor de agua. Propiedades de tracción. Reacción al fuego. Sustancias peligrosas.

• VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES

Ventanas de maniobra manual o motorizada, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas en un plano con o sin marcos separadores), para instalación en aberturas de muros verticales y ventanas de tejado para instalación en tejados inclinados completas con: herrajes, burletes, aperturas acristaladas con/sin persianas incorporadas, con/sin cajones de persiana, con/sin celosías.

Ventanas, de tejado, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más puertas en un plano con o sin marcos separadores), maniobradas manualmente o motorizadas: completa o parcialmente acristaladas incluyendo cualquier tipo de relleno no transparente. Fijadas o parcialmente fijadas o operables con uno o más marcos (abisagrada, proyectante, pivotante, deslizante).

Puertas exteriores peatonales de maniobra manual o motorizadas con hojas planas o con paneles, completas con: tragaluces integrales, si los hubiera; partes adyacentes que están contenidas dentro de un marco único para inclusión en una apertura única si los hubiera.

• VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.

Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:

Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.

Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.

Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio.

Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2:

Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de vidrio: Vidrios básicos:
  - Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.
  - Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado, de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.
  - Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.
  - Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.



Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

Vidrios básicos especiales:

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.

Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

Vidrios de capa: Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Vidrios laminados: Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- b. Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).
- c. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.
- d. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.
- e. Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).
- f. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.
- g. En vidrios en "U": 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nominal, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm, Tipo de vidrio en "U", armado o sinarmarApertura de la malla del armado.
- h. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.
- i. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase2/ clase 3.
- j. Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en NormaUNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).
- k. Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatadoreforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.
- l. En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.
- m. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.
- n. Propiedades generales:

T<sub>l</sub> (%). Transmisión luminosa

T<sub>ld</sub> (%). Transmisión luminosa difusa

T<sub>e</sub> (%). Transmisión energética

R<sub>le</sub> (%). Reflexión luminosa exterior

R<sub>li</sub> (%). Reflexión luminosa interior

R<sub>ld</sub> (%). Reflexión luminosa difusa

Re<sub>e</sub> (%). Reflexión energética exterior

Re<sub>i</sub> (%). Reflexión energética interior Ae. Absorción energética (%)

Ae1. (%) Absorción energética del vidrio exterior en doble acristalamiento

Ae2. (%) Absorción energética del vidrio interior en doble acristalamiento

SC. (%) Coeficiente de sombra

RW. Índice de atenuación acústica ponderado (dB)

C. Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)

C<sub>tr</sub>. Término de adaptación acústica para el ruido de tráfico (dB)

R<sub>A</sub>. Índice de atenuación acústica (ruido rosa) (dB)

B. Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60º medido a partir de la vertical (Glassgard 60º) g<. Factor solar (adimensional) U<sub>HVER</sub> Transmitancia (W/m<sup>2</sup>K)

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.

Determinación de la transmisión luminosa, de la transmisión solar directa, de la transmisión energética total y de la radiación ultravioleta TUV de vidrios para la construcción.

Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:

Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.

Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.

Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción. Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato sodocálcico endurecido químicamente para la construcción. Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción. Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

## • BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR

Baldosas con acabado de la cara vista de diversas texturas para usos externos y acabado de calzadas, de anchura nominal superior a 150 mm y también generalmente dos veces superior al espesor.

### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Descripción petrográfica de la piedra.

b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida (acabado obtenido por rotura) o texturaza (con apariencia modificada): fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).

c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm, y tolerancias dimensionales: de los lados de la cara vista: P1 o P2; de las diagonales de la cara vista: D1 o D2; del espesor: T0, T1 o T2.

- d. Resistencia a la flexión (carga de rotura), en MPa.
- e. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Resistencia a la abrasión, en mm de longitud de cuerda de huella.
- b. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRVER
- c. Absorción de agua, en %.
- d. Tratamiento superficial químico (si procede).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Planeidad de la superficie. Resistencia al hielo/deshielo. Resistencia a la flexión. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Aspecto. Absorción de agua. Descripción petrográfica. Acabado superficial.

#### LACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES

Placa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de muros y acabados de bóvedas interiores y exteriores, fijada a una estructura bien mecánicamente o por medio de un mortero o adhesivos.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 1469:2005. Piedra natural.

Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Características geométricas, requisitos para: espesor, planicidad, longitud y anchura, ángulos y formas especiales, localización de los anclajes. Dimensiones.
- b. Descripción petrográfica de la piedra. Apariencia visual.
- c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- d. Carga de rotura del anclaje, para piezas fijadas mecánicamente utilizando anclajes en las aristas.
- e. Reacción al fuego (clase).
- f. Densidad aparente y porosidad abierta.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción de agua a presión atmosférica (si se solicita).
- b. Absorción de agua por capilaridad, en  $g/cm^2$  (si se solicita).
- c. Resistencia a la heladicidad (en caso de requisitos reglamentarios).
- d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- e. Permeabilidad al vapor de agua (si se solicita).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Características geométricas. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Carga de rotura

del anclajes. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua.

- **PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL**

Pieza plana cuadrada o rectangular de dimensiones estándar, generalmente menor o igual que 610 mm y de espesor menor o igual que 12 mm, obtenida por corte o exfoliación, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de pavimentos, escaleras y acabado de bóvedas.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Dimensiones, planicidad y escuadrado.
- Acabado superficial.
- Descripción petrográfica de la piedra.
- Apariencia visual.
- Resistencia a la flexión, en Mpa.
- Absorción de agua a presión atmosférica.
- Reacción al fuego (clase).
- Densidad aparente, en kg/m<sup>3</sup> y porosidad abierta, en %.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Resistencia a la adherencia.
- Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia al deslizamiento.
- Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, sólo para plaquetas para pavimentos y escaleras).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad

- **BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS**

Baldosas planas de espesor mayor que 12 mm obtenida por corte o exfoliación con acabado de la cara vista de

diversas texturas para uso en pavimentos y escaleras. Se colocan por medio de mortero, adhesivos u otros elementos de apoyo.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Descripción petrográfica de la piedra.
- b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida o texturada: fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
- c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.
- d. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- e. Reacción al fuego (clase).
- f. Densidad aparente, en  $\text{kg/m}^3$  y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).
- g. Absorción de agua a presión atmosférica.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- b. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- c. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- d. Permeabilidad al vapor de agua, en  $\text{kg/Pa.m.s}$  (si se solicita).
- e. Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).
- f. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en  $\text{n}^\circ$  USRV (excepto para zócalos y contrahuellas). g. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, excepto para zócalos y contrahuellas).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

#### • BALDOSAS DE HORMIGÓN Y PIEDRA

Baldosa o accesorio complementario con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en áreas pavimentadas sometidas a tráfico y en cubiertas que satisfaga las siguientes condiciones: longitud total  $\leq 1,00$  m; relación longitud total/ espesor  $> 4$ .

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE EN

1339:2004/AC:2006.

Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.
- b. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal > 300 mm,: J; K; L
- c. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua  $\leq 6\%$ ); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ ; valor individual  $\leq 1,5 \text{ kg/m}^2$ ).
- d. Clase resistente a la flexión: S (valor medio  $\geq 3,5 \text{ Mpa}$ ; valor individual  $\geq 2,8 \text{ Mpa}$ ); T (valor medio  $\geq 4,0 \text{ Mpa}$ ; valor individual  $\geq 3,2 \text{ Mpa}$ ); U (valor medio  $\geq 5,0 \text{ Mpa}$ ; valor individual  $\geq 4,0 \text{ Mpa}$ ).
- f. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella  $\leq 26 \text{ mm}$ ; pérdida  $\leq 26000/5000 \text{ mm}^3/\text{mm}^2$ ); H (huella  $\leq 23 \text{ mm}$ ; pérdida  $\leq 20000/5000 \text{ mm}^3/\text{mm}^2$ ); I (huella  $\leq 20 \text{ mm}$ ; pérdida  $\leq 18000/5000 \text{ mm}^3/\text{mm}^2$ ).
- g. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio  $\geq 3,0 \text{ kN}$ ; valor individual  $\geq 2,4 \text{ kN}$ ); 45: 4T (valor medio  $\geq 4,5 \text{ kN}$ ; valor individual  $\geq 3,6 \text{ kN}$ ); 70: 7T (valor medio  $\geq 7,0 \text{ kN}$ ; valor individual  $\geq 5,6 \text{ kN}$ ); 110: 11T (valor medio  $\geq 11,0 \text{ kN}$ ; valor individual  $\geq 8,8 \text{ kN}$ ); 140: 14T (valor medio  $\geq 14,0 \text{ kN}$ ; valor individual  $\geq 11,2 \text{ kN}$ ); 250: 25T (valor medio  $\geq 25,0 \text{ kN}$ ; valor individual  $\geq 20,0 \text{ kN}$ ); 300: 30T (valor medio  $\geq 30,0 \text{ kN}$ ; valor individual  $\geq 24,0 \text{ kN}$ ).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1. b.

Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo

Conductividad térmica.

Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia climática.

Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

#### • BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso exclusivo en interiores.

##### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005.

Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.

- b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 4$  mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor  $\geq 8$  mm). Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación. Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.
- c. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa  $\leq 1100 \text{ cm}^2$ , valor individual  $\geq 2,5$  kN); 3: BL III (superficie de la baldosa  $> 1100 \text{ cm}^2$ , valor individual  $\geq 3,0$  kN).

Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción total de agua, en %.
- b. Absorción de agua por capilaridad, en  $\text{g/cm}^2$ .
- c. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- d. Resistencia al desgaste por abrasión.
- e. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SU 1.
- f. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo g.
- g. Conductividad térmica

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura.

Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

## • BALDOSAS CERAMICAS

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/o otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión o por prensado. Las baldosas pueden ser esmaltadas o no esmaltadas y son incombustibles e inalterables a la luz.

### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con: Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa. Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación de conformidad: Sistema 3 ó 4. Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de baldosa:
  - a.1. Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.
  - a.2. Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).
  - a.3. Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).
- b. Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.
- c. Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm<sup>2</sup>), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.
- d. Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.
- e. Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

## • SUELOS DE MADERA

Pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera, individuales, ensamblados o preensamblados, clavados o atornillados a una estructura primaria o adheridos o flotantes sobre una capa base.

Tipos:

Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parque con sistema de interconexión. Tabla de parque pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: Parque multicapa. Suelo flotante.

### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE EN 14342:2005. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Clase de aspecto de la cara del parqué.



- b. 3 cifras de 2 a 3 dígitos unidas por el signo x que indican, en mm, las dimensiones de longitud x anchura x grosor, L x b x t, por este orden, del elemento para suelos de madera.
- c. Nombre comercial de la especie de madera.
- d. Definición del diseño, con carácter opcional.
- e. Tipo de colocación. Encolado. Clavado. Atornillado.
- f. Tipo de lamparqué. Sin definición. Grande. Tapiz. Gran formato.
- g. Tipo de parqué de interconexión: Elemento de parqué de recubrimiento. Bloque inglés.
- h. Tipo de tablero de recubrimiento: De partículas. OBS (de virutas orientadas). Contrachapados. De madera maciza. De fibras. De partículas aglomeradas con cemento.
- i. Sigla que indica la clase de servicio por la categoría de la carga derivada del uso: (A) Doméstico y residencial.  
(B) Oficinas. (C1) Reunión con mesas. (C2) Reunión con asientos fijos. (C3) Reunión sin obstáculos para el movimiento de personas. (C4) Realización de actividades físicas. (C5) Actividades susceptibles de sobrecarga. (D1) Comercios al por menor. (D2) Grandes almacenes.
- j. Tipo de junta perimetral y del adhesivo a utilizar.
- k. Contenido de humedad, en % y variaciones dimensionales derivadas de cambios de humedad. En el embalaje llevará como mínimo las siguientes características:  
Tipo de elemento.  
Símbolo correspondiente a la clase.  
Dimensiones nominales del elemento y número de elementos. Superficie cubierta en m2.  
Nombre comercial del producto, color y diseño.  
Designación según la Norma de aplicación. Referencia a la Norma de aplicación.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Preparación de las probetas para ensayos físico-mecánicos de maderas.

Determinación de la dureza de elementos para suelos de madera.

Determinación de la estabilidad dimensional de suelos de madera tratados con productos protectores e hidrófugos.

Determinación de la resistencia al choque de suelos de madera.

Determinación de las variaciones por cambios de humedad en tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad cíclica en tableros derivados de la madera. Determinación del contenido de humedad de tableros derivados de la madera. Determinación de las dimensiones de tableros derivados de la madera.

Determinación de la escuadría y rectitud de tableros derivados de la madera.

Determinación de las clases de riesgo de ataque biológico de tableros derivados de la madera. Determinación de las propiedades mecánicas de tableros derivados de la madera.

Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad de tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad por cocción de tableros derivados de la madera. Determinación de las singularidades de elementos para suelos de madera.

Determinación de las alteraciones biológicas de elementos para suelos de madera. Determinación de las propiedades de flexión de los elementos para suelos de madera. Determinación de la resistencia a la huella (Brinell) de los elementos para suelos de madera. Determinación de la estabilidad dimensional de los elementos para suelos de madera. Determinación de la humedad por secado de elementos para suelos de madera. Determinación de la humedad por resistencia eléctrica de elementos para suelos de madera.

Determinación de las características geométricas de elementos para suelos de madera. Determinación de la elasticidad y la resistencia a la abrasión de los suelos de madera.

- **CEMENTOS COMUNES**

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

- **CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN**

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas y revestimientos, interiores y exteriores.

Tipos:

- Cales aéreas: constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:

Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser cales cálcicas (CL) y cales dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).

Cales hidratadas (S): cales aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las cales vivas.

- Cales hidráulicas naturales (NHL): producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua.

Pueden ser:

Cales hidráulicas naturales con adición de materiales (Z): pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa.

Cales hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 459-1:2001. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2. Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).
- Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas cálcicas.
- Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas dolomíticas. d. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas cálcicas.
- Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas dolomíticas.
- Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las cales aéreas hidráulicas.
- Letra mayúscula Z en caso de contener adiciones de materiales hidráulicos o puzolánicos adecuados hasta un 20% de la masa de las cales hidráulicas naturales. h. Tiempo de fraguado en cales hidráulicas.
- Contenido en aire de cales hidráulicas. j. Estabilidad de volumen.
- Finura.
- Penetración.
- Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

En general, contenido de: CaO+MgO, MgO, Co<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, cal libre (% de masa).

En cales hidráulicas, resistencia a compresión a los 28 días (Mpa).

En cales vivas, estabilidad después del apagado y rendimiento (dm<sup>3</sup>/10kg).

En cal cálcica hidratada, dolomítica hidratada, en pasta, hidráulica e hidráulica natural: Finura (% de rechazo en masa). Agua libre (%). Estabilidad (mm). Penetración (mm). Contenido en aire (%). Tiempo de fraguado (h).

Ensayos adicionales: Reactividad (en cal viva). Demanda de agua (ensayos de morteros). Retención de agua (ensayos de morteros). Densidad volumétrica aparente (kg/dm<sup>3</sup>). Finura (en cal viva). Blancura

• ADITIVOS PARA HORMIGONES

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad ≤ 5%, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco y/o endurecido.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Homogeneidad.
- b. Color.
- c. Componente activo.
- d. Densidad relativa.
- e. Extracto seco convencional. f. Valor del PH.
- g. Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
- h. Contenido en cloruros totales.
- i. Contenido en cloruros solubles en agua. j. Contenido en alcalinos.
- k. Comportamiento a la corrosión.
- l. Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo ≤ 0,2 mm)
- m. Resistencia a la compresión a 28 días ≥ 75% respecto a la del hormigón testigo.
- n. Contenido en aire del hormigón fresco. ≥ 2,5% en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire 4% / 6%.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.

Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos. Determinación de la exudación del hormigón.  
 Determinación de la absorción capilar del hormigón. Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.  
 Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones. Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido. Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.  
 Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.  
 Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.  
 Determinación de la pérdida de masa a 105º de aditivos sólidos para hormigones y morteros.  
 Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros.  
 Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido en halógenos totales de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros.  
 Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena). Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.  
 Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros. Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.  
 Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos. Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.  
 Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

#### • MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Tipo de mortero:
  - a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
  - a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP), para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
  - a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.
- b. Tiempo de utilización.
- c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
- d. Contenido en aire.
- e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
- f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados) valores declarados ( $\text{N/mm}^2$ ) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md, donde d es una resistencia a compresión mayor que  $25 \text{ N/mm}^2$  declarada por el fabricante.
- g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en

construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento ( $\text{N/mm}^2$ ) medida o tabulada.

- h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en  $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0,5}$ .
- i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente  $\mu$  de difusión de vapor de agua.
- j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
- k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido ( $\text{W/mK}$ ).
- l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
- m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
- n. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

• MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:

Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).

Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).

- Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.
- b. Tiempo de utilización.
  - c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).
  - d. Contenido en aire.
  - e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
  - f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados ( $\text{N/mm}^2$ ) o categorías.
  - g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento ( $\text{N/mm}^2$ ) medida o tabulada.
  - h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en  $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0,5}$ .
  - i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente  $\mu$  de difusión de vapor de agua.
  - j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
  - k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido ( $\text{W/mK}$ ).
  - l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
  - m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
  - n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
  - o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
- Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Durabilidad.

• ARIDOS PARA HORMIGÓN

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004.

Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

- a. Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.
- b. Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.
- c. Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).
- d. Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pódfido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.
- e. En caso de que el árido sea lavado: L. f. Densidad de las partículas, en Mg/m<sup>3</sup>.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:

- a. Requisitos geométricos: Índice de las. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.
- b. Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali sílice.
- c. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Otros componentes

Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:

- a. Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.
- b. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de las. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones.

Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia

a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

- **ÁRIDOS PARA MORTEROS**

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)
- Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)
- 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica d/D (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior)
- Cifra que indica, en Mg/m<sup>3</sup>, la densidad de las partículas.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.

- Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para D>4mm. Contenido en conchas, para D>4mm. Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.
- Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos artificiales. Pérdida por calcinación).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros.

Tamices de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de



los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali- carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

- **PLACAS DE YESO LAMINADO**

**CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN**

- Marcado CE: Obligatorio a partir del 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 520. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/ 4. Identificación:

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación PYL (a), (b), UNE EN 520, donde:

- a. Tipo: A: estándar, H1 ó 2: impregnada, DF: cortafuego, DI: de alta dureza.
- b. Espesor nominal, en mm.

- Ensayos:

Según normas UNE: características geométricas, de aspecto y de forma: defectos estructurales, y aspecto, tolerancias dimensionales, tolerancias de forma; propiedades físicas y mecánicas: tolerancia de masa, absorción de agua, resistencia a flexión, carga de rotura y resistencia al impacto.

Según normas UNE EN: resistencia al esfuerzo cortante, reacción al fuego, factor de resistencia al vapor de agua, resistencia a flexión longitudinal, resistencia a flexión transversal, resistencia térmica, resistencia al impacto, aislamiento directo a ruido aéreo, absorción acústica.

**ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)**

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.

Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí. Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.

Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada.

Los bordes cortados se repararán antes de su colocación. Se cortarán las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

**PANELES DE YESO**

Paneles de forma de paralelepípedo, machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos opuestos, de superficie mínima  $0,20 \text{ m}^2$ , dimensión máxima 1000 mm y espesor mínimo 50 mm, macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza y con un espesor mínimo de la pared de 10 mm; prefabricados en maquinaria e instalaciones fijas a partir de sulfato de calcio y agua, pudiendo llevar incorporadas fibras, cargas, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea, y pudiendo ser coloreados mediante pigmentos, unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola, con superficies lisas, destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc. Tipos de paneles: Standard, alta densidad (o alta dureza) e hidrofugados.

En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

**CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN**

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 12859. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.
- Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
  - a. Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.
  - b. Tipo de panel: macizo, perforado.
  - c. Clase de densidad: alta densidad ( $1100 \leq d < 1500 \text{ kg/m}^3$ ), densidad media ( $800 \leq d < 1100 \text{ kg/m}^3$ ), baja densidad ( $600 \leq d < 800 \text{ kg/m}^3$ ).
  - d. Masa nominal, en  $\text{kg/m}^2$ .
  - e. Designación "hidrofugado", cuando el panel lo sea.
  - f. Categoría del pH: normal ( $6,5 \leq \text{pH} < 10,5$ ), bajo ( $4,5 \leq \text{pH} < 6,5$ ).
- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tolerancias dimensionales. Desviación de la masa. Desviación de la densidad. Humedad. pH. Absorción de agua. Dureza superficial. Resistencia a la flexión. Reacción al fuego (clase). Conductividad térmica.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retráctilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.

No es recomendable remontar los palés de paneles. En caso necesario, no se remontarán más de dos alturas, para evitar dañarlos.

#### **YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO**

Yesos y conglomerantes a base de yeso en polvo para la construcción, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos de yeso para su aplicación manual o a máquina, y los morteros de agarre a base de yeso.

Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante de yeso. Si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero, se incluye en este apartado. Si la cal es el principal componente activo del mortero, se incluye en el apartado del producto Cales.

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE EN 13279-1:2006. Yesos y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego de edificios y con característica de reacción al fuego) ó sistema 4 (para el resto de los casos).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

- a. Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación

correspondiente: Conglomerante a base de yeso (para uso directo o para su transformación: productos en polvo, secos; para empleo directo en obra, etc.), A. Yesos para la construcción: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero aligerado de yeso y cal, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7. Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con yeso fibroso, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, C6.

- b. Tiempo de principio de fraguado.
- c. Resistencia a compresión, en  $\text{N/mm}^2$ .

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).
- b. Resistencia al fuego.
- c. Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.
- d. Resistencia térmica, en  $\text{m}^2 \text{K/W}$ .
- e. Sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.
- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.
- Para los yesos especiales para la construcción: Contenido en conglomerante de  $\text{CaSO}_4$ . Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.
- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

#### ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

## RELACIÓN DE NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación. Esta relación se ha estructurado en dos partes en correspondencia con la organización del presente Pliego: Parte I. Unidades de obra y Parte II. Productos. A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.

Serán también de aplicación preceptiva todos los documentos DB que constituyen el CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN [CTE], incluso no siendo preceptiva su aplicación debido al periodo de carencia entre su publicación y su obligatoriedad. Las prescripciones del CTE se incorporarán como aplicables a las obras o parte de estas todavía no ejecutadas total o parcialmente a criterio de la Dirección Facultativa o a solicitud de las Administraciones.

Serán también de aplicación preceptiva para todos los casos de manera subsidiaria y, en especial, para aquellos casos no relacionados en la presente documentación, o todavía no desarrollados en la fase en que se encuentre el Proyecto o la obra, las prescripciones contenidas en los siguientes documentos:

- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectura y adoptado por la Dirección General de Arquitectura.
- LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN [LOE].
- NORMAS BÁSICAS DE LA EDIFICACIÓN [NBE].
- NORMAS TÉCNICAS DE LA EDIFICACIÓN [NTE].
- NORMAS UNE, UNE-ENV y EN (y en su defecto Normas ISO).
- OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN: Incluso no siendo preceptiva su aplicación por el periodo de carencia entre su publicación y su obligatoriedad, las prescripciones de cualquier otra Normativa Vigente de obligado cumplimiento se incorporarán como aplicables a las obras o parte de estas todavía no ejecutadas total o parcialmente a criterio de la Dirección Facultativa o a solicitud de las Administraciones.
- Recomendaciones y manuales de aplicación o puesta en obra de los fabricantes.

La referencia a normativas aplicables que se citan en el Proyecto se relaciona de forma enunciativa y nunca limitativa, siendo de aplicación a las obras, o parte de estas todavía no ejecutadas total o parcialmente, todas aquellas normativas que sustituyen derogan o complementan a las citadas.

### NORMATIVA DE UNIDADES DE OBRA

#### Ordenación de la edificación

Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado

BOE. 6-11-99

Real Decreto 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación. BOE 28/03/2006. Orden 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en obras de edificación. BOE 17/06/1971.

Decreto 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. BOE 24/03/1971. \*Desarrollada por Orden 9-6-1971.

Orden 19/05/1970. Ministerio de la Vivienda. Libro de Órdenes y Visitas en Viviendas de Protección Oficial. BOE 26/05/1970.

Ley 28/2005. 26/12/2005. Jefatura del Estado. Medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. BOE 27/12/2005.

Real Decreto 865/2003. 04/07/2003. Ministerio de Sanidad y Consumo. Establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 18/07/2003.

Real Decreto 3484/2000. 29/12/2000. Presidencia de Gobierno. Normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. De aplicación en restaurantes y comedores colectivos. BOE 12/01/2001.

Real Decreto 2816/1982. 27/08/1982. Ministerio del Interior. Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. BOE 06/11/1982.

Orden 15/03/1963. Ministerio de la Gobernación. Instrucciones complementarias al Reglamento Regulador de Industrias Molestas, Insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961. BOE 02/04/1963.

Decreto 2414/1961. 30/11/1961. Presidencia de Gobierno. Reglamento de Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE 07/12/1961.

Real Decreto 1634/1983. 15/06/1983. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de los establecimientos hoteleros. BOE 17/06/1983.

Real Decreto 2877/1982. 15/10/1982. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de apartamentos y viviendas vacacionales. BOE 09/11/1982.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79 (BOE 20/10/1979), sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 03/03/1980. Ministerio de Obras Públicas. Características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior e las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 18/03/1980.

Real Decreto 355/1980. 25/01/1980. Ministerio de Obras Públicas. Reserva y situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 28/02/1980.

Real Decreto 3148/1978. 10/11/1978. Ministerio de Obras Públicas. Desarrollo del Real Decreto-Ley 31/1978 (BOE 08/11/1978), de 31 de octubre, sobre construcción, financiación, uso, conservación y aprovechamiento de Viviendas de Protección Oficial. BOE 16/01/1979.

Real Decreto 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia. Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. BOE 11/05/2007.

Ley 51/2003. 02/12/2003. Jefatura del Estado. Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. BOE 03/12/2003.

Real Decreto 556/1989. 19/05/1989. Ministerio de Obras Públicas. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. BOE 23/05/1989.

Real Decreto 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/2005.

Sentencia 19/01/2004. Consejo Superior de los Colegios de España. Confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. Resolución de 30-01-97, del Ministerio

de Fomento. BOE 6-03-97.

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE). Real Decreto 642/2002, de 5 de julio, del Ministerio de Fomento. BOE 6-8-02. \* Corrección de errores BOE 30-11-06.

Normativa de instalaciones

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua. BOE 236. 02.10.74. Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 237. 03.10.74. BOE 260. 30.10.74. Corrección de errores.

Contadores de agua fría.

BOE 55. 06.03.89. Orden de 28 de diciembre de 1988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Contadores de agua caliente.

BOE 25. 30.01.89. Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Ministerio de la Presidencia. BOE 21-2-03. Corrección de errores BOE 4-3-03 (incorporada en el texto de la disposición). (Deroga el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre).

Real Decreto 2116/1998. 02/10/1998. Ministerio de Medio Ambiente. BOE 20/10/1998. Modifica el Real Decreto 509/1996, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, que establece las normas aplicables de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Real Decreto 509/1996. 15/03/1996. Ministerio de Obras Públicas. Desarrolla el Real Decreto-ley 11/1995, de 28-12-1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 29/03/1996. \*Modificado por R.D. 2116/98.

Real Decreto Ley 11/1995. 28/12/1995. Jefatura del Estado. Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas. BOE 30/12/199. \*Desarrollado por R.D. 509/96. 5.

Orden 15/09/1986. Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de saneamiento de poblaciones. BOE 23/09/1986.

Reglamento de aparatos elevadores para obras.

BOE 141. 14.06.77. Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria. BOE

170. 18.07.77. Corrección de errores.

BOE 63. 14.03.81. Modificación art. 65.

BOE 282. 25.11.81. Modificación cap. 1º. Título 2º. BOE

50. 29.04.99. Modificación art. 96.

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos (sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23). Real Decreto 2291/1985, de 8-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-12-85.

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. Orden de 23-09-87, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 6-10-87. Corrección errores: 12-05-88.

Modificada por:

Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos

Orden de 12-09-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 17-09-91. Corrección errores: 12-10-91.

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

Resolución de 27-04-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y

Turismo. BOE 15-05-92.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. Real Decreto 1314/1997 de 1-08-97, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 30-09-97. Corrección errores: 28-07-98.

Autorización para la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial. BOE 23 -4-97.

Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso. BOE 230. 25.09.98. Resolución de 10 de septiembre de 1998, del Mº de Industria y Energía.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03. BOE 23-1-04. Corrección de errores.

Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referentes a Grúas móviles autopropulsadas, Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03.

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 4-2-05.

Antenas parabólicas. Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Mº de Trabajo, Turismo y Comunicaciones BOE 25 -6-86.

Delimitación del Servicio Telefónico Básico. Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio del MOPTMA BOE 7 -9-94. Especificaciones técnicas del Punto de Conexión de Red Telefónica e Instalaciones Privadas. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre del MOPTMA BOE 22 -12-94.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto de 27-FEB, de la Jefatura del Estado. BOE 28-FEB-98.

Ley General de Telecomunicaciones. LEY 11/1998, de 24 de abril. (Ley derogada por la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones; excepto sus disposiciones adicionales quinta, sexta y séptima, y sus disposiciones transitorias sexta, séptima y duodécima).

Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, de la Presidencia del Gobierno. BOE 116. 15-05-74.

Regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados. Ley 19/1983, de 16 de noviembre, de la Jefatura del Estado. BOE 283. 26-11-83.

Especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. BOE 305. 22.12.94.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Ley General de Telecomunicaciones. Ley 32/2003, de 3 de noviembre BOE 264 corrección de errores. BOE 68, de 19-03-2004.

Reglamento Regulator 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 la instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Real Decreto 401/2003, de 4 de abril del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 14-5-03.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 27-5-03.

Establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios. Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 13-4-06.

Real Decreto 47/2007. 19/01/2007. Presidencia de Gobierno. Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. BOE 31/01/2007.

Orden ITC/71/2007. 22/01/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares. BOE 26/01/2007.

Real Decreto 1218/2002. 22/11/2002. Ministerio de la Presidencia. Modifica el R.D. 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios. BOE 03/12/2002.

Real Decreto 1751/1998. 31/07/1998. Ministerio de la Presidencia. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios e Instrucciones Técnicas Complementarias- ITE.

Instalaciones térmicas no industriales. Ventilación y evacuación de humos, chimeneas. Climatización de piscinas. BOE 05/08/1998.

Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, del Mº de Industria. BOE 21-11-73

Complementación del Art. 27º. BOE 21 -5-75

Modificación AP 5.4. BOE 20-2- 84

Reglamentos de Aparatos a Presión. Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, del Mº de Industria y Energía BOE 29 - 5-79. Corrección de errores. BOE 28-6-79.

Modificación. BOE 12-3- 82

Modificación. BOE 28-11-90

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP- 2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas Orden de 6 de octubre del Mº de Industria y Energía. BOE 4 -11-80.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas. Orden de 17 de marzo del Mº de Industria y Energía. BOE 8 -4-81. Corrección de errores. BOE 22 -12-81.

Modificación. BOE 13 -4-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-7, referente a botellas y botellones de gas. Orden de 1 de septiembre del Mº de Industria y Energía. BOE 12 -11-82.

Corrección de errores BOE 2 -5-83.

Modificación BOE 22 -7-83. Corrección de errores BOE 27 -10-85 Corrección de errores BOE 10-4-85. Corrección de errores BOE 29 -6-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente. Orden de 31 de mayo del Mº de Industria y Energía. BOE 20 -6-85. Corrección de errores BOE 12 -8-85.



Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-11, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente. Orden de 31 de mayo del M° de Industria y Energía. BOE 21 -6-85. Corrección de errores. BOE 13 -8-85.

Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el M° de Industria y Energía. Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del M° de Industria y Energía. BOE 24 -1-86.

Corrección de errores BOE 14 -2- 86

Modificación Art. 4 º y 5º. BOE 28 -5-87

Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, del Mº de Industria y Energía BOE 25 -5-88. Corrección de errores BOE 21 -7-88.

Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible. Orden de 7 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía BOE 20 -6-88.

Modificación MIE-AG 1, 2. BOE 29 -11-88

Publicación ITC-MIE-AG10, 15, 16, 18 y 20. BOE 27 -12-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido. Orden de 28 de junio del M° de Industria y Energía. BOE 8 -7-88.

Corrección de errores BOE 4 -10-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-13, referente a intercambiadores de calor de placas. Orden de 11 de octubre del M° de Industria y Energía. BOE 21 -10-88.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas sobre aparatos de Gas. Real Decreto 1428/1992, de 27 de Noviembre, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 5 -12-92.

Corrección de errores BOE 23-1-93 y BOE 27-1-93. Modificación. BOE 27-3-98

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles. Orden de 17-12-85, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 9-01-86.

Corrección errores: 26-04-86

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos. Orden de 29-01- 86, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-02-86.

Corrección errores: 10-06-86

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG". Orden de 18-11-74, del Ministerio de Industria. BOE 6-12-74.

Modificado por:

Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG".

Orden de 26-10-83, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 8-11-83. Corrección errores: 23-07-84

Modificación de las Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 6-07-84, del Ministerio de Industria y Energía. BOE. 23-07-84.

Modificación del apartado 3.2.1. de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG 5.1. Orden de 9-03-94, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 21-03-94.

Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG-R 7.1. y ITC-MIG-R 7.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 29-05-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-06-98.

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio". Real Decreto 1427/1997, de 15- 09, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 23-10-97.

Corrección errores: 24-01-98

Modificada por:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20-10, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-09, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-

Real Decreto 1523/1999, de 1-10, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-10-99.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 291. 06.12.77. Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 9.

11.01.78. Corrección de errores.

BOE 57. 07.03.79. Modificación art. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Disp. Adicional 3. BOE 101. 28.04.81. Modificación art. 28º, 29º y 30º.

Instrucciones complementarias MI-IF con arreglo a lo dispuesto en el reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 29. 03.02.78. Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía. BOE

112. 10.05.79. Modificación MI-IF 007 y 014.

BOE 251. 18.10.80. Modificación MI-IF 013 y 014.

BOE 291. 05.12.87. Modificación N MI-IF 004. BOE

276. 17.11.92. Modificación MI-IF 005.

BOE 288. 02.12.94. Modificación MI-IF 002, 004, 009 y 010.

BOE 114. 10.05.96. Modificación MI-IF 002, 004, 008, 009 y 010. BOE

60. 11.03.97. Modificación Tabla I MI-IF 004.

BOE 10. 12.01.99. Modificación MI-IF 002, MI-IF 004 y MI-IF 009.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía. BOE

55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía. BOE

55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Combustibles gaseosos. Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ICG 01 a 11. BOE 4-9-06. (Deroga, entre otros, el Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales)

Real Decreto 1523/1999. 01/10/1999. Ministerio de Industria y Energía. BOE 22/10/1999. Modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, y las ITC MI-IP03, aprobada por Real Decreto 1427/1997 e ITC MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995.

Real Decreto 1427/1997. 15/09/1997. Ministerio de Industria y Energía. BOE 23/10/1997. Aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio». \*Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Real Decreto 2201/1995. 28/12/1996. Ministerio de Industria y Energía. Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público». BOE 16/02/1996. Corrección de errores. BOE 1-4-96; \*Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Ley del Sector Eléctrico. Ley 54/1997, de 27 de noviembre. BOE 28-11-97. Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero. BOE 3-2-01

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18-01-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19-02-88.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. BOE 288. 1.12.82. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

BOE 15. 18.01.83. Corrección de errores. BOE

152. 26.06.84. Modificación.

BOE 01-08-84. Modificación.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del reglamento anterior. BOE 183.

1.08.84. Orden de 6 de julio de 1984, del Mº de Industria y Energía. BOE 256.

25.10.84. Modificación de MIE-RAT 20.

BOE 291. 5.12.87. Modificación de las MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14. BOE 54.

3.03.88. Corrección de errores.

BOE 160. 5.07.88. Modificación de las MIE-RAT 01, 02, 07, 08, 09, 15, 16, 17 y 18.

BOE 237. 3.10.88. Corrección de erratas.

BOE 5. 5.01.96. Modificación de MIE-RAT 02. BOE 47.

23.02.96. Corrección de errores.

BOE 72. 24.03.00. Modificación de 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (Orden de 10 de marzo de 2000 del Mº de Industria y Energía).

BOE 250. 18.10.00. Corrección de errores.

Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

BOE 311. 27.12.68. Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Mº de Industria. BOE

58. 08.03.69. Corrección de errores.

Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones.

Rea

I Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. BOE 27-12-00.

Corrección de errores. BOE 13-3-01

Baremos para la determinación del factor de potencia en instalaciones de potencia contratada no superior a 50 KW. BOE

207. 29.08.79. Resolución del 17 de agosto de 1979, de la Dirección General de la Energía, del Mº de Industria y Energía.

Suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Mº de la Vivienda. BOE 83. 06.04.72. Orden de 18 de marzo de 1972, del Mº de Industria.

Regulación de las actividades de transportes, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de las instalaciones eléctricas. BOE 310. 27.12.00 Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía.

Modificación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico . Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE 18-9-02.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión, sobre extintores de incendios. Orden 31 mayo 1982.

Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios. Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior. BOE 26-2-85.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79, sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 25/09/1979. Ministerio de Comercio y Turismo. Prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 20/10/1979. \*Modificada por: Orden 31-3-80 y Circular 10-4-80.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14-DIC-93.

Corrección de errores: 7-05-94 \* Modificado por la Orden de 16-04-98 \* véase también RD 2267/2004.

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16-04-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 28-04-98.

Real Decreto 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004.

Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas. BOE 255. 24.10.72. Decreto 2869/1972, de 21 de julio, del Mº de Industria.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE 37. 12.02.92. Decreto 53/1992, de 24 de enero, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

Real Decreto 903/1987. 10/07/1987. Ministerio de Industria. Modifica el R.D. 1428/1986, de 13 de junio, sobre prohibición de instalación de pararrayos radiactivos y legalización o retirada de los ya instalados. BOE 11/07/1987.

Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE 91. 16.04.97. Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, del Mº de la Presidencia. BOE 238. 04.10.97. Creación del Registro de Empresas Externas. Resolución de 16 de julio de 1997, del Consejo de Seguridad Nuclear.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Reglamento de almacenamiento de productos químicos. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 10-5-01.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Real Decreto 1829/1999. 03/12/1999. Ministerio de Fomento. Aprueba el Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13-7-1998, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales. Arts. 33, 34 y 37: Condiciones de los casilleros domiciliarios. BOE 31/12/1999.

Ley 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado. Ley de Ordenación de la Edificación. BOE 06/11/1999. \*Ver Instrucción de 11-9-00: aclaración sobre Garantías notariales y registrales. \*Modificada por Ley 53/02: anula seguro decenal para viviendas autopromovidas. \*Modificada por Ley 24/01: acceso a servicios postales.

Real Decreto 379/2001. 06/04/2001. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ 1 a MIE-APQ 7. BOE 10/05/2001.

Real Decreto 1836/1999. 03/12/1999. Ministerio de Industria y Energía. Aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. BOE 31/12/1999.

Ley 21/1992. 16/07/1992. Jefatura del Estado. Ley de Industria. BOE 23/07/1992.

#### NORMATIVA DE PRODUCTOS

Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

Resolución 17/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Amplía los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, referencia a normas UNE y periodo de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE para varias familias de productos de la construcción. BOE 05/05/2007.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.

Real Decreto 1797/2003. 26/12/2003. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC- 03. BOE 16/01/2004.

Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002.

Resolución 29/07/1999. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Aprueba las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1328/1995. 28/07/1995. Ministerio de la Presidencia. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29/12/1992, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 19/08/1995.

Real Decreto 1630/1992. 29/12/1992. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaría de Gobierno. Establece las disposiciones necesarias para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, de 21-12-1988. BOE 09/02/1993. \*Modificado por R.D.1328/1995.

Orden 18/12/1992. Ministerio de Obras Públicas. RCA-92. Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos. BOE 26/12/1992

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Real Decreto 1312/1986. 25/04/1986. Ministerio de Industria y Energía. Homologación obligatoria de Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de prefabricados y productos afines y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. \*Derogado parcialmente, por R.D. 846/2006 y R.D. 442/2007. BOE 01/07/1986.

Real Decreto 2699/1985. 27/12/1985. Ministerio de Industria y Energía. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. BOE 22/02/1986.

Orden 08/05/1984. Presidencia de Gobierno. Normas para utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación, y su homologación. BOE 11/05/1984. Modificada por Orden 28/2/89.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al

fuego. BOE 02/04/2005.

Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación. BOE 113. 11.05.84. Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno. BOE 167. 13.07.84. Corrección de errores. BOE 222. 16.09.87. Anulación la 6 Disposición. BOE 53; 03.03.89. Modificación.

ITC-MIE-AP 5: extintores de incendios.

BOE. 149. 23.06.82. Orden de 31 de mayo de 1982, del Mº de Industria y Energía. BOE.

266. 07.11.83. Modificación de los artículos 2º, 9º y 10º.

BOE. 147. 20.06.85. Modificación de los artículos 1º, 4º, 5º, 7º, 9º y 10º.

BOE. 285. 28.11.89. Modificación de los artículos 4º, 5º, 7º y 9º.

BOE. 101. 28.04.98. Modificación de los artículos 2º, 4º, 5º, 8º, 14º y otros. BOE.

134. 05.06.98. Corrección de errores.

Real Decreto 1314/1997. 01/08/1997. Ministerio de Industria y Energía. Disposiciones de aplicación de la Directiva del

Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/1997.

Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

- FIRMAS DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Suscriben y firman el presente documento “PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS”:

**FIRMADO**  
ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

Madrid, Junio 2019

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**3.3. CONDICIONES TECNICAS DE ELEMENTOS SINGULARES**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

En general todas las empresas instaladoras que suministren material y mano de obra en los trabajos referentes a la ejecución del CENTRO SANITARIO AVERROES QUIRÓN SALUD. SEDE OESTE deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Facturación media anual de la empresa en los últimos 5 años superior a 6.000.000 €.
- Cuentas anuales de los últimos tres años, junto con el informe de auditoría.
- Certificado de solvencia de las tres principales entidades de crédito con las que trabaje.
- Certificado vigente ISO 9001 de sistema de gestión de la calidad para las actividades de fabricación y montaje de muros cortina, fachadas ligeras y carpintería de aluminio.
- Centro productivo/fabricación propio, con al menos 4.000 m2 de superficie dedicada a la fabricación.
- Experiencia en obras similares: Relación de obras similares a la ofertada en los últimos cinco años.
- La empresa dispondrá de oficina técnica con personal técnico cualificado con experiencia en este tipo de obras. Se aportará currículum del personal, tal como arquitectos, ingenieros de Caminos, Ingenieros Industriales y del resto de personal técnico. El personal técnico deberá ser de al menos ocho técnicos.
- La media del personal propio de la empresa durante los últimos tres años debe ser superior a 35 empleados y con un porcentaje superior al 80% de empleados fijos.
- Certificado de capacitación para fabricar e instalar los sistemas propuestos para este proyecto, emitido por las empresas que suministren el material a instalar.
- Carta de los principales proveedores (p. ej., en el caso de las carpinterías exteriores, carta referente al sistema aluminio, paneles y vidrios) reconociendo el crédito del instalador para este proyecto en concreto.
- Carta de los principales proveedores (p. ej., en el caso de las carpinterías exteriores, carta procedente del proveedor de aluminio y de la empresa de mecanizado del aluminio) expresando el porcentaje de material reciclado contenido en sus productos y especificando la localización de sus plantas de fabricación y mecanizado.

La dirección facultativa una vez analizados y comparados los datos facilitados, se reserva el derecho de rechazar a aquellos que, a su juicio, no resulten aptos.

Madrid, Junio 2019

**FIRMADO**

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS

PROPIEDAD:



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD



**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**4.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	9.094,87	2,83
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	36.445,13	11,33
03	IMPERMEABILIZACIÓN, AISLAMIENTO Y MALLAS	13.040,94	4,06
04	FIRMES Y PAVIMENTOS	68.035,44	21,16
05	CERRAMIENTOS, MUROS Y DEFENSAS	41.024,90	12,76
06	EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO	22.366,60	6,96
07	SANEAMIENTO Y DRENAJE	21.348,39	6,64
08	ILUMINACIÓN EXTERIOR	74.090,37	23,04
09	RED DE RIEGO	2.092,80	0,65
10	JARDINERÍA	20.084,28	6,25
11	SEGURIDAD Y SALUD	6.187,96	1,92
12	CONTROL DE CALIDAD	3.098,85	0,96
13	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.672,45	1,45
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>321.582,98</b>	
	<b>13% GASTOS GENERALES</b>	41.805,79	
	<b>6 %BENEFICIO INDUSTRIAL</b>	19.294,98	
	<b>SUMA</b>	61.100,77	
	<b>PRESUPUESTO DE LICITACION</b>	<b>382.683,75</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

MADRID, 20 de junio 2019.

Madrid, Junio 2019

### FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

PROPIEDAD:

JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**4.2. PRESUPUESTO**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSNEY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES</b>							
01.01	<b>UD PROTECCIÓN ARBOLADO</b> Protección de árbol existente mediante vallas trasladables y bases prefabricadas de hormigón, fijadas al pavimento con pletinas y tacos de expansión de acero, para impedir el golpeo por parte de la maquinaria durante los trabajos en las proximidades. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	4				4,00		
						4,00	26,04	104,16
01.02	<b>ML PROTECCIÓN ZONAS AJARDINADAS</b> Protección de zonas ajardinadas a mantener mediante vallas trasladables y bases prefabricadas de hormigón, fijadas al pavimento con pletinas y tacos de expansión de acero, para impedir el golpeo por parte de la maquinaria durante los trabajos en las proximidades. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.							
	Talud lateral	1	47,50			47,50		
	Talud intermedio	1	12,11			12,11		
		1	20,15			20,15		
						79,76	3,54	282,35
01.03	<b>UD ARRANQUE DE ARBOL</b> Trabajo necesario para el arranque de árbol de hasta 400 cm de altura y 400 cm de diámetro de copa, mediante la utilización de medios manuales y mecánicos. Incluso p/p de tala de ramas y tronco, arrancado de cepa con posterior relleno del hueco de la cepa con tierra, recogida, carga y transporte de los productos de desbroce a vertedero o lugar de empleo.	7				7,00		
						7,00	69,67	487,69
01.04	<b>M2 RETIRADA VEGETACIÓN EXISTENTE</b> Desbroce de arbustos y hierbas por medios manuales y/o mecánicos, con desbrozadora y talado de especies de mayor porte. Incluso p/p de recogida de la broza generada con carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km.							
	Nivel superior	5	20,68			103,40		
		2	14,25			28,50		
		1	14,73			14,73		
		1	45,50			45,50		
		1	26,50			26,50		
	Nivel intermedio	1	25,00			25,00		
		1	34,56			34,56		
		1	61,48			61,48		
	Nivel inferior	1	56,50			56,50		
		4	23,40			93,60		
		1	12,00			12,00		
	Talud lateral	1	75,00			75,00		
		1	21,00			21,00		
						597,77	1,39	830,90
01.05	<b>UD DESMONTAJE DE BANCO</b> Desmontaje de banco de banco metálico de 30 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluso p/p de anclajes y cimentación. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	5				5,00		
	Nivel inferior					5,00	11,27	56,35
01.06	<b>UD DESMONTAJE DE FAROLA</b> Desmontado punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico y lámpara de descarga, montada sobre columna de 5 m. de altura aflojando los pernos de anclaje y placa de asiento, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
	Nivel inferior	6				6,00		
	Nivel intermedio	6				6,00		
	Nivel inferior	8				8,00		
						20,00	17,45	349,00
01.07	<b>ML DESMONTAJE CERRAMIENTOS Y VALLADOS</b> Demolición de cerramiento o vallado, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye demolición de muretes y cimentaciones, puertas y anclajes. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante							

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	1	20,00			20,00		
						20,00	5,65	113,00
01.08	<b>UD DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN DE MOBILIARIO URBANO</b> Demolición de cimentación de hormigón en masa, para elementos de mobiliario urbano, con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
	Bancos	5				5,00		
	Farolas	20				20,00		
						25,00	17,71	442,75
01.09	<b>M2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y SOLERAS I/BORDILLOS Y ENCINTADOS</b> Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con compresor. Incluye demolición de pavimentos existentes de cualquier naturaleza, por medios manuales o mecánicos a decidir por DF. Incluso demolición de parte proporcional de bordillos y encintados. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
	Zona superior	1	149,55			149,55		
		1	68,76			68,76		
		1	24,11			24,11		
		1	27,63			27,63		
		1	82,61			82,61		
		1	137,96			137,96		
	Zona media	1	3,80			3,80		
		1	166,70			166,70		
		1	3,20			3,20		
	Zona baja	1	21,20			21,20		
		1	181,10			181,10		
						866,62	4,26	3.691,80
01.10	<b>ML DEMOL.PELDAÑOS I/LAD. C/MART.</b> Demolición de peldaños de cualquier tipo de material, con martillo eléctrico por medios mecánicos y/o manuales. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
		6	2,45	5,00		73,50		
		4	2,45	9,00		88,20		
						161,70	1,67	270,04
01.11	<b>ML DEMOLICIÓN MURETE</b> Demolición de murete de contención o jardineras de bloque de hormigón de hasta 30 cm de espesor, con medios manuales y/o mecánicos, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos a conservar. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
	Nivel superior	2	16,79			33,58		
		5	18,19			90,95		
		1	16,18			16,18		
						140,71	9,33	1.312,82
01.12	<b>PA DESMONTAJE RED DE RIEGO</b> Desmontaje de red de riego existente incluyendo desmontaje de bocas, equipo y valvulería. Demolición de canalización enterrada y arquetas. Incluso p/p de desmontaje de material auxiliar y desconexiones precisas de todo tipo. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
		1				1,00		
						1,00	288,80	288,80
01.13	<b>PA DESMONTAJE RED DE DRENAJE</b> Desmontaje de red de saneamiento y drenaje existente incluyendo desmontaje sumideros y rejillas, canaletas y equipos. Demolición de canalización enterrada y arquetas. Incluso p/p de desmontaje de material auxiliar y desconexiones precisas de todo tipo. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
		1				1,00		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.14	<b>PA DESMONTAJE RED DE ALUMBRADO</b> Desmontaje de red de alumbrado existente incluyendo desmontaje líneas y canalizaciones. Demolición de canalización enterrada, arquetas registros y conexiones. Incluso p/p de desmontaje de material auxiliar y desconexiones precisas de todo tipo. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	1				1,00	461,00	461,00
						1,00	404,21	404,21
<b>TOTAL 01 .....</b>								<b>9.094,87</b>
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.01	<b>M3 RETIRADA TIERRA VEGETAL</b> Retirada de tierra vegetal procedente de jardineras, una vez eliminadas las plantas, con medios manuales, y acopio en obra del material retirado reutilizable a aprobar por la DF, para su reutilización. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
	Nivel superior	5	20,68		0,25	25,85		
		2	14,25		0,25	7,13		
		1	14,73		0,25	3,68		
		1	45,50		0,25	11,38		
		1	26,50		0,25	6,63		
	Nivel intermedio	1	25,00		0,25	6,25		
		1	34,56		0,25	8,64		
		1	61,48		0,25	15,37		
	Nivel inferior	1	160,50		0,25	40,13		
		4	23,40		0,25	23,40		
		1	12,00		0,25	3,00		
	Talud lateral	1	75,00		0,25	18,75		
		1	21,00		0,25	5,25		
	Talud medio	1	120,00		0,25	30,00		
						205,46	18,41	3.782,52
02.02	<b>M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y VACIADOS</b> Excavación de zanjas, pozos y vaciados hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos y/o manuales según indicaciones de la DF. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
	JARDINERAS Y POZOS EN ZONA AJARDINADA							
	Nivel superior	2	23,20		1,70	78,88		
		4	19,30		1,70	131,24		
		1	68,20		1,70	115,94		
	Nivel medio	1	40,30		1,70	68,51		
		1	6,90		1,70	11,73		
	Nivel inferior	4	19,30		1,70	131,24		
		1	10,30		1,70	17,51		
		2	5,80		1,70	19,72		
		1	16,00		1,70	27,20		
	ZANJAS DRENANTES TALUDES							
	Talud medio	1	12,00	0,60	0,80	5,76		
	Talud lateral	1	47,00	0,60	0,80	22,56		
	POZOS DRENAJE BAJO SOLERA							
	Nivel superior	2	12,30		1,70	41,82		
	LINEA FACHADA IMPERMEABILIZACION							
	Fachada Rafael Alberti	1	45,30	0,80	1,50	54,36		
	Fachada Federica Montseny	1	115,65	0,80	1,50	138,78		
	ARQUETAS Y CIMENTACION ALUMBRADO							
	Arquetas	96	0,40	0,40	0,40	6,14		
	Cimentación	96	0,40	0,40	0,40	6,14		
						877,53	9,87	8.661,22
02.03	<b>M2 EXTENDIDO, PERFILADO Y REFINO DE TIERRAS</b> Extendido, perfilado y refino de paredes, taludes y fondo, en de caja de pavimento, jardineras y taludes de jardín, en cualquier tipo de terreno excepto en roca, con medios manuales, hasta conseguir un acabado geométrico. Se nivelará terreno con pequeñas excavaciones y rellenos hasta alcanzar niveles marcados en proyecto. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
	JARDINERAS							
	Nivel superior	2	23,20			46,40		
		4	19,30			77,20		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSNEY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	68,20			68,20		
	Nivel medio	1	40,30			40,30		
	Nivel inferior	4	19,30			77,20		
		1	10,30			10,30		
		1	57,62			57,62		
	TALUDES							
	Lateral	1	48,00			48,00		
		1	70,50			70,50		
	Medio	1	120,00			120,00		
	ZONAS PAVIMENTADAS							
	Nivel superior	1	753,82			753,82		
		-2	23,13			-46,26		
		-4	19,20			-76,80		
	Nivel medio	1	298,25			298,25		
		-1	42,00			-42,00		
	Nivel inferior	1	379,20			379,20		
		-4	19,10			-76,40		
		-1	9,60			-9,60		
						1.795,93	2,81	5.046,56
02.04	<b>ML EXCAVACIÓN ZANJAS ALOJAMIENTO CANALIZACIONES</b>							
	Excavación de zanjas para alojamiento de canalizaciones de urbanización (red de riego, alumbrado, etc.), de hasta 40 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios manuales y tapado manual de la misma. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.							
	Riego	5	30,00			150,00		
	Alumbrado	1	750,00			750,00		
						900,00	3,23	2.907,00
02.05	<b>M3 RELLENO MATERIAL DRENANTE</b>							
	Suministro y formación de relleno drenante en cajas embolsadas en geotextil según especificaciones de proyecto, para recogida de aguas pluviales, compuesto por grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm extendido y compactado con medios manuales. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.							
	POZOS DRENAJE							
	1 2 3	3	3,18	2,78	1,00	26,52		
	4 5	2	5,01	2,46	1,00	24,65		
	6	1	2,78	2,46	1,00	6,84		
	7	1	5,01	2,46	1,00	12,32		
	8 9 10 11 12 13	6	2,46	2,34	1,00	34,54		
	14	1	5,01	3,18	1,00	15,93		
	ZANJAS DRENANTES							
	Talud medio	1	12,00	1,00	1,00	12,00		
	Talud lateral	1	47,00	1,00	1,00	47,00		
						179,80	43,93	7.898,61
02.06	<b>M3 RELLENO ZANJAS DE CANALIZACIONES</b>							
	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza o tierras de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. Incluye suministro, transporte, extendido y compartadp, dejando el terreno perfectamente nivelado según especificaciones de proyecto.							
	Riego	5	30,00	0,40	0,50	30,00		
	Alumbrado	1	750,00	0,40	0,50	150,00		
	Drenaje	3	1,50	0,50	0,50	1,13		
		2	3,20	0,50	0,50	1,60		
		2	3,70	0,50	0,50	1,85		
		1	6,20	0,50	0,50	1,55		
						186,13	25,00	4.653,25
02.07	<b>M3 RELLENO TIERRA PROPIA JARDINERAS Y POZOS</b>							
	Relleno en laterales de pozos de drenaje, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Totalmente terminado con limpieza, medios y materiales auxiliares.							
	JARDINERAS Y POZOS EN ZONA AJARDINADA							
	Nivel superior	2	23,20		0,70	32,48		
		4	19,30		0,70	54,04		
		1	68,20		0,70	47,74		



## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

TOTAL 02.....	36.445,13
---------------	-----------

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN, AISLAMIENTO Y MALLAS</b>							
03.01	<b>M2 MALLA GEOTEXTIL 125 GR/M2</b>							
	Suministro y colocación de malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado estabilizado UV con resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 gr/m2, permeabilidad superior a 13 cm/s y media de abertura de poros de 100 o90. Completamente terminado y rematado según plano de detalles e indicaciones de la D.F., con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	JADINERAS							
	Nivel superior	2	23,20		1,50	69,60		
		4	19,30		1,50	115,80		
		1	68,20		1,50	102,30		
	Nivel medio	1	40,30		1,50	60,45		
	Nivel inferior	4	19,30		1,50	115,80		
		1	10,30		1,50	15,45		
	POZOS DRENAJE							
	1 2 3	6	3,18	2,78		53,04		
		3	12,00		1,00	36,00		
		6	2,18	1,78		23,28		
		3	8,00		0,60	14,40		
	4 5	4	5,01	2,46		49,30		
		2	15,00		1,00	30,00		
		4	4,01	1,46		23,42		
		2	11,00		0,60	13,20		
	6	2	2,78	2,46		13,68		
		1	10,50		1,00	10,50		
		2	1,46	1,78		5,20		
		1	6,50		0,60	3,90		
	7	2	5,01	2,46		24,65		
		1	15,00		1,00	15,00		
		2	4,01	1,46		11,71		
		1	11,00		0,60	6,60		
	8 9 10 11 12 13	12	2,46	2,34		69,08		
		6	9,60		1,00	57,60		
		12	1,46	1,34		23,48		
		6	5,60		0,60	20,16		
	14	2	5,01	3,18		31,86		
		1	16,40		1,00	16,40		
		2	4,01	2,18		17,48		
		1	12,40		0,60	7,44		
						1.056,78	1,53	1.616,87
03.02	<b>M2 IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA</b>							
	Suministro y formación de impermeabilización de muro en contacto con el terreno, mediante lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, POLITABER COMBI 40 "CHOVA", con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 160 g/m², de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB SUPERMUL, "CHOVA" (rendimiento: 0,5 kg/m²). Incluye regularización previa del soporte con repicado de irregularidades de paramentos y aplicación de mortero de regularización de paramentos y formación de pendientes en bases de apoyo. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes y bandas de refuerzo en la coronación y en la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	JARDINERAS							
	Nivel superior	2	23,20		1,00	46,40		
		4	19,30		1,00	77,20		
		1	68,20		1,00	68,20		
	Nivel medio	1	40,30		1,00	40,30		
	Nivel inferior	4	19,30		1,00	77,20		
		1	10,30		1,00	10,30		
	FACHADAS							
	Federica Montseny	1	105,30		1,00	105,30		
	Rafael Alberti	1	37,80		1,00	37,80		
						462,70	13,45	6.223,32

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03	<b>M2 CAPA DRENANTE Y FILTRANTE LÁMINAS NODULARES+ GEOTEXTIL</b> Suministro y formación de drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), ChovADREN DD "CHOVA", con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (2 ud/m²), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones y colocación de perfil metálico de remate superior (0,3 m/m²). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	JARDINERAS							
	Nivel superior	2	23,20		1,00	46,40		
		4	19,30		1,00	77,20		
		1	68,20		1,00	68,20		
	Nivel medio	1	40,30		1,00	40,30		
	Nivel inferior	4	19,30		1,00	77,20		
		1	10,30		1,00	10,30		
	FACHADAS							
	Federica Montseny	1	105,30		1,00	105,30		
	Rafael Alberti	1	37,80		1,00	37,80		
						462,70	11,24	5.200,75
<b>TOTAL 03 .....</b>								<b>13.040,94</b>
<b>04</b>	<b>FIRMES Y PAVIMENTOS</b>							
04.01	<b>M2 SOLERA 15 CM DE HA-25</b> Suministro y formación de base de hormigón armado de 15 cm de espesor, con juntas, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde dumper, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, con acabado maestreado, para su posterior uso como soporte de pavimento. Incluso formación de juntas de construcción. Ejecutada según pendientes del proyecto, y colocado sobre explanada formada por el terreno natural adecuadamente compactado hasta alcanzar una capacidad portante mínima definida por su índice CBR (5 <= CBR < 10). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	1	753,82			753,82		
		-2	23,13			-46,26		
		-4	19,20			-76,80		
	Nivel medio	1	298,25			298,25		
		-1	42,00			-42,00		
	Nivel inferior	1	379,20			379,20		
		-4	19,10			-76,40		
		-1	9,60			-9,60		
						1.180,21	16,51	19.485,27
04.02	<b>ML PELDAÑEADO DE ESCALERAS</b> Formación de peldaño de escalera con pieza cerámica prefabricada o ladrillo cerámico hueco, de medidas según documentación gráfica sobre solera de hormigón previamente ejecutada, como base para la posterior colocación del acabado de peldaños. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel medio	3	2,15		9,00	58,05		
		1	2,15		10,00	21,50		
	Nivel superior	6	2,45		4,00	58,80		
						138,35	13,19	1.824,84
04.03	<b>M2 PAVIMENTO BALDOSA PREFABRICADA HORMIGÓN ASPECTO GRANITO ABUJARDADO</b> Suministro y colocación de pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de hormigón prefabricado tipo GRANALLADA de TERRAZOS LOPEZ o similar a apobar por la DF, despiece 40x40 y espesor de 5 cm, cantos vivos, recibidas a golpe de maceta sobre capa de 3 cm de mortero de cemento M-10, disponiendo de juntas con ancho igual o superior a 1 mm, relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas, Incluso juntas de dilatación y juntas estructurales, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento, limpieza del pavimento y las juntas. Incluso p/p de piezas apoyadas para formación de canaleta oculta. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	1	368,08			368,08		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	34,96			34,96		
		1	34,56			34,56		
	Nivel medio	1	94,08			94,08		
		1	74,83			74,83		
	Nivel inferior	1	154,15			154,15		
						760,66	38,76	29.483,18
04.04	<b>M2 PAVIMENTO DE TERRAZO CHINA LAVADA ENCINTADOS</b> Suministro y colocación de pavimento para uso público en encintados y canaletas ocultas, de baldosas de terrazo para uso exterior a elegir por la DF, acabado superficial de la cara vista: lavado, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal 40x40 cm, color gris, según UNE-EN 13748-2; sentadas sobre capa de a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de piezas apoyadas para formación de canaleta oculta. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	1	32,90			32,90		
		1	8,01			8,01		
		1	18,65			18,65		
		1	38,30			38,30		
		1	7,07			7,07		
	Nivel medio	1	37,25			37,25		
	Nivel inferior	1	30,88			30,88		
						173,06	32,50	5.624,45
04.05	<b>ML PELDAÑO TERRAZO CHINA LAVADA</b> Suministro y colocación de revestimiento de peldaño recto con peldaño prefabricado de terrazo, en "L" a elegir por la DF, para exteriores, acabado china lavada, según UNE-EN 13748-1, de una pieza a montacaballo, recibido todo ello con mortero de cemento M-15, con arena de miga, sobre un peldaño previo (no incluido en este precio). Incluso rejuntado con la misma tonalidad de las piezas. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	6	2,45		4,00	58,80		
						58,80	40,71	2.393,75
04.06	<b>ML PELDAÑO BALDOSA DE HORMIGÓN PREFABRICADO</b> Suministro y colocación de peldaños de escaleras para uso exterior de piezas de hormigón prefabricado aspecto granito granallado igual al pavimento, a elegir por la DF, para uso público en exteriores en zona de aceras y paseos de 30 cm de huella y 17.5 cm de contrahuella, recibido todo ello con mortero de cemento M-5, con arena de miga, sobre peldaño ejecutado. Incluso rejuntado con la misma tonalidad de las piezas. Medido en su longitud, colocado según indicaciones del fabricante. Completamente terminado y rematado según plano de detalles e indicaciones de la D.F., con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel medio	3	2,15		9,00	58,05		
		1	2,15		10,00	21,50		
						79,55	44,97	3.577,36

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.07	<b>M3 GRAVA DECORATIVA ENCINTADOS</b> Suministro y extendido de grava multicolor natural a elegir por la DF, similar a tonalidad de terrazo de china lavada. Colocada por medios manuales en encintados de jardineras. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza. Nivel superior	1	39,14		0,20	7,83		
		1	9,38		0,20	1,88		
						9,71	163,66	1.589,14
04.08	<b>ML BORDILLO GRANITO 20X20</b> Suministro y colocación de bordillo recto de granito a elegir por la DF, formado por piezas de 20x20 cm de sección, longitud libre entre 50 y 100 cm, aristas matadas de 3 mm, caras vistas aserradas y cantos tronizados, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5 de consistencia seca y posterior rejuntado de anchura máxima 1 cm con mortero de cemento, industrial, M-5, para colocación en viales, sobre base de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 20 cm de espesor y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, extendido y vibrado con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza. Nivel superior Talud lateral	1	20,55			20,55		
		1	57,77			57,77		
						78,32	35,67	2.793,67
04.09	<b>ML RODAPIE TERRAZO</b> Suministro y colocación de rodapié de terrazo de china lavada igual a pavimento a elegir por la DF, resistencia a flexión T, carga de rotura 4, resistencia al desgaste por abrasión B para uso privado en zona de parques y jardines, de china lavada (menor o igual a 6 mm), para exteriores, 40x7 cm, con el canto rebajado, recibido con adhesivo cementoso. Incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas y limpieza. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.  Nivel superior  Nivel medio Nivel inferior	1	5,35			5,35		
		1	36,50			36,50		
		1	13,85			13,85		
		1	45,50			45,50		
		1	29,60			29,60		
		1	22,20			22,20		
						153,00	8,26	1.263,78
<b>TOTAL 04.....</b>								<b>68.035,44</b>
<b>05</b>	<b>CERRAMIENTOS, MUROS Y DEFENSAS</b>							
05.01	<b>M3 BASE APOYO JARDINERAS HM/20</b> Suministro y vertido de hormigón en masa para base de apoyo, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido por medios manuales. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.  JARDINERAS Nivel superior	1	23,40	0,40	0,20	1,87		
		2	19,24	0,40	0,20	3,08		
		4	17,60	0,40	0,20	5,63		
	Nivel medio	1	25,62	0,40	0,20	2,05		
	Nivel inferior	1	19,80	0,40	0,20	1,58		
		4	17,60	0,40	0,20	5,63		
		1	15,20	0,40	0,20	1,22		
						21,06	76,91	1.619,72
05.02	<b>M2 MURO DOBLADO BLOQUE HORMIGÓN</b> Muro de carga doblado de 40 cm de espesor total formado por dos hojas de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura tipo cerca de atado de hojas en tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	JARDINERAS							
	Nivel superior	1	23,43			23,43		
		2	19,20			38,40		
		4	17,60			70,40		
						132,23	71,64	9.472,96
05.03	<b>ML BORDE METÁLICO DE ACERO CORTEN</b>							
	Suministro y formación de borde y límite de pavimento mediante la colocación sobre terreno de pletinas de acero corten de 200 mm de altura y 8,0 mm de espesor, unidas entre sí mediante elementos metálicos de anclaje soldados a las pletinas. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, cortes, elementos metálicos de anclaje soldados a las pletinas, resolución de uniones entre piezas, resolución de esquinas, relleno y compactación del terreno contiguo al borde ya colocado, limpieza y eliminación del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza							
	Nivel medio	1	25,62			25,62		
		1	22,38			22,38		
	Nivel inferior	1	19,80			19,80		
		1	19,20			19,20		
		4	17,60			70,40		
		4	14,40			57,60		
		1	15,20			15,20		
		1	12,00			12,00		
						242,20	30,67	7.428,27
05.04	<b>ML BARANDILLA ACERO CORTEN</b>							
	Suministro y colocación de barandilla metálica de tubo hueco de acero Corten de 90 cm de altura según indicaciones de la DF, con bastidor sencillo, formado por barandal superior de 100x40x2 mm, que hace de pasamanos, y barandal inferior de 80x40x2 mm; montantes verticales de 80x40x2 mm dispuestos cada 120 cm y barrotes verticales de 20x20x1 mm, colocados cada 12 cm y soldados entre sí, para escalera recta de un tramo. Incluso p/p de pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero de alta resistencia a la corrosión. Elaborada en taller y montada en obra. Totalmente terminada y lista para pintar.							
		4	7,90			31,60		
						31,60	120,42	3.805,27
05.05	<b>ML FORMACIÓN JARDINERA ELEVADA ACERO CORTEN</b>							
	Fabricación, suministro y montaje de estructura de acero corten para formación de jardinera elevada según diseño de proyecto e indicaciones de la DF. Conjunto formado por planchas de acero Corten S355J0WP según UNE-EN 10025-5, de 5 mm de espesor soldadas entre sí para formar canal en "U" perimetral reforzado con estabilizadores de redondo de 10 mm cada 30 cm. La cara interna tendrá altura constante de 20 cm con perforaciones que permitan la evacuación de las aguas recogidas. La base tendrá 40 cm de ancho presentando pendiente del 2% hacia el interior de la jardinera. La cara externa tendrá altura variable, 20 cm en lado enrasado con terreno y 50 cm en lados elevados que contarán con varillas de anclaje empotradas en muro soporte. Trabajado y montado en taller con transporte y montaje en obra. Incluso conexiones a muro soporte y apoyos, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	1	23,50			23,50		
		2	19,24			38,48		
		4	17,60			70,40		
						132,38	141,25	18.698,68
<b>TOTAL 05.....</b>								<b>41.024,90</b>
<b>06</b>	<b>EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO</b>							
06.01	<b>UD BANCO ESCOFET MORELLA</b>							
	Suministro y montaje de banca ESCOFET modelo MORELLA o similar a aprobar por DF, de 120x70x40 cm con asiento de hormigón prefabricado, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	9				9,00		
	Nivel medio	4				4,00		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSNEY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Nivel inferior	4				4,00		
						17,00	962,44	16.361,48
<b>06.02</b>	<b>UD PAPELERA ESCOFET MORELLA</b>							
	Suministro y montaje de papelera, de ESCOFET modelo MORELLA, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	3				3,00		
	Nivel medio	2				2,00		
	Nivel inferior	3				3,00		
						8,00	750,64	6.005,12
<b>TOTAL 06 .....</b>								<b>22.366,60</b>
<b>07</b>	<b>SANEAMIENTO Y DRENAJE</b>							
<b>07.01</b>	<b>ML CANALIZACIÓN ENTERRADA 160 mm</b>							
	Suministro y montaje de canalización enterada de drenaje, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F., con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	3	1,50			4,50		
		2	3,20			6,40		
		2	3,70			7,40		
		1	6,20			6,20		
						24,50	22,49	551,01
<b>07.02</b>	<b>ML ZANJA DRENANTE 200 mm</b>							
	Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m <sup>2</sup> . Incluso lubricante para montaje. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	TALUDES							
	Talud medio	1	33,10			33,10		
		1	4,30			4,30		
		1	11,20			11,20		
		1	0,60			0,60		
	Talud lateral	1	47,00			47,00		
		1	35,80			35,80		
						132,00	32,54	4.295,28
<b>07.03</b>	<b>ML CANALETA OCULTA</b>							
	Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero ULMA o similar a aprobar por la DF, de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 115 mm de altura, con borde recto para montaje oculto enrasado con la solera, clase A-15 según UNE-EN 124, con sistema de fijación rápida por presión, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluye relleno lateral de tierras de la excavación o material drenante, dejando la canaleta en su posición definitiva. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Incluye perfiles en L para apoyo de losas de pavimento y/o bandas elásticas de apoyo dejando separación de 40 cm para colocación baldosa. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	1	29,10			29,10		
		1	20,00			20,00		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	65,00			65,00		
	Nivel medio	1	26,00			26,00		
		1	25,60			25,60		
	Nivel inferior	1	12,50			12,50		
		1	22,60			22,60		
						200,80	44,27	8.889,42
07.04	<b>ML CANALETA C/REJILLA</b> Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero ULMA o similar a aprobar por la DF, de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 115 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluye relleno lateral de tierras de la excavación o material drenante, dejando la canaleta en su posición definitiva Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	3	2,45			7,35		
						7,35	45,51	334,50
07.05	<b>UD CAJA DRENANTE HIDROBOX</b> Suministro y colocación de cajas HIDROBOX 1.1 de HIDROSTANK o similar a elegir por la DF, de 728x445x495 mm 945 de porosidad. Colocados de forma agrupada según especificaciones de proyecto en pozos de drenaje dentro de la bolsa de drenaje y envueltos en geotextil (no incluido en este precio). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza. POZOS	1 2 3	3	12,00		36,00		
		4 5	2	18,00		36,00		
		6	1	8,00		8,00		
		7	1	18,00		18,00		
		8 9 10 11 12 13	6	6,00		36,00		
		14	1	27,00		27,00		
						161,00	41,84	6.736,24
07.06	<b>UD CAJA DRENANTE HIDROBOX C/SUMIDERO</b> Suministro y montaje de conjunto de sumidero sistema HIDROBOX de HIDROSTANK o similar a elegir por la DF, compuesta por arqueta sumidero con material filtrante, celda y rejilla. Colocado de forma anexa a celdas de drenaje según especificaciones de proyecto, envuelto en geotextil (no incluido en este precio). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza. POZOS	4 5	2			2,00		
						2,00	270,97	541,94
<b>TOTAL 07 .....</b>								<b>21.348,39</b>
<b>08</b>	<b>ILUMINACIÓN EXTERIOR</b>							
08.01	<b>UD CS-ALU EXT.</b> Modificaciones, ampliaciones ó adaptaciones de cuadros secundarios existentes, con materiales de SCHNEIDER aprobado, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones y normas UNE vigentes de aplicación. Cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando. Se deberán implementar los cuadros secundarios existentes que se ven afectados por ampliaciones o modificaciones como: Cuadros de alumbrado exterior.	1				1,00		
						1,00	1.752,67	1.752,67
08.02	<b>ML CANALIZACION ALUMBRADO C/CONDUCTOR 2X6 MM</b> Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable para alumbrado, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye tendido de conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, 2x6+T. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Incluye registros en cambios de dirección y/o cada 20 metros, bornas etc. Deberá cumplir con el reglamento de productos de la construcción (cpr), reglamento delegado							



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	(ue) 2016/364, respecto de los cables empleados. Totalmente montado, conexionado y probado.							
	Canalización alumbrado	70	15,00			1.050,00		
						1.050,00	6,23	6.541,50
08.03	<b>UD PUNTO DE LUZ EXTERIOR</b> Punto de luz con accionamiento desde cuadro ó local mediante interruptor horario, crepuscular y astronómico, incluyendo parte proporcional de mecanismo de actuación. Incluye arqueta, puesta a tierra, conexión de líneas, etc. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando. Deberá cumplir con el reglamento de productos de la construcción (cpr), reglamento delegado (ue) 2016/364, respecto de los cables empleados.							
	Aparatos alumbrado	70				70,00		
						70,00	84,27	5.898,90
08.04	<b>UD LUMINARIA EXTERIOR 28 W IP66 "RUSTY SLOT 50"</b> Suministro y montaje de luminaria de exterior. Disipador de aluminio, difusor de vidrio plano templado, fabricada en chapa de acero, IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50C. 28 W. 3000°K. 1680 lm. Dimensiones: 12 x 12 x 50 cm, peso 12 kg, Incluidos todos los elementos de fijación. Marca SLV Modelo RUSTY SLOT 50 o equivalente a aprobar por la DF. Incluye base de hormigón HM-20/P/20/I totalmente fijada y nivelada. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje, lámpara, accesorios y eliminación y limpieza del material sobrante. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F, con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
		38				38,00		
						38,00	640,62	24.343,56
08.05	<b>UD LUMINARIA EXTERIOR 28 W IP66 "RUSTY SLOT 80"</b> Luminaria de exterior. Disipador de aluminio, difusor de vidrio plano templado, fabricada en chapa de acero, IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50C. 28 W. 3000°K, 2744 lm. Dimensiones: 12 x 12 x 80 cm, peso 16 kg. Incluidos todos los elementos de fijación. Totalmente instalado y funcionando. Marca SLV Modelo RUSTY SLOT 50 o equivalente a aprobar por la DF. Incluye base de hormigón HM-20/P/20/I totalmente fijada y nivelada. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje, lámpara, accesorios y eliminación y limpieza del material sobrante. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F, con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
		18				18,00		
						18,00	730,04	13.140,72

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.06	<b>UD LUMINARIA EXTERIOR 38 W IP66 "L"</b> Luminaria de exterior. Disipador de aluminio, difusor de vidrio plano templado, fabricada en chapa de acero, IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50°C. 28 W. 3000°K, 3610 lm. Dimensiones: 18 x 18 x 340 cm, peso 75 kg, Incluidos todos los elementos de fijación. Totalmente instalado y funcionando. Marca ESCOFET Modelo CREAM L o equivalente a aprobar por la DF. Incluye base de hormigón HM-20/P/20/I totalmente fijada y nivelada. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje, lámpara, accesorios y eliminación y limpieza del material sobrante. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F, con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.	14				14,00		
						14,00	1.600,93	22.413,02
<b>TOTAL 08 .....</b>								<b>74.090,37</b>
<b>09</b>	<b>RED DE RIEGO</b>							
09.01	<b>UD ACOMETIDA A LA RED DE RIEGO.</b> Suministro e instalación de acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua de riego de la empresa suministradora con la red de abastecimiento y distribución interior, formada por tubo de polietileno PE 40, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; dispositivo de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de 3/4" de diámetro, situada fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios, y conexión a la red. Sin incluir la rotura y restauración del firme existente, la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada.	1				1,00		
						1,00	280,00	280,00
09.02	<b>ML TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN RIEGO 25 MM</b> Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios de conexión y. Totalmente montada, conexionada y probada.	5	30,00			150,00		
						150,00	5,15	772,50
09.03	<b>UD BOCA DE RIEGO TIPO MADRID</b> Suministro e instalación de boca de riego, formada por cuerpo y tapa de fundición con cerradura de cuadrado, brida de entrada, llave de corte y racor de salida tipo Madrid de latón de 40 mm de diámetro, enterrada. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución. Totalmente montada, conexionada y probada.	5				5,00		
						5,00	208,06	1.040,30
<b>TOTAL 09 .....</b>								<b>2.092,80</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>10</b>	<b>JARDINERÍA</b>							
<b>10.01</b>	<b>M3 RELLENO TIERRA VEGETAL ACOPIADA</b> Extendido de tierra vegetal previamente acopiada, seleccionada, cribada y colocada en jardinera, con medios manuales. Incluso p/p de rasanteos y remates, recogida y carga a camión o contenedor de los componentes inadecuados, sobrantes y embalajes de los productos							
	Nivel superior	1	68,40		0,35	23,94		
		2	23,20		0,35	16,24		
		4	19,20		0,35	26,88		
	Nivel medio	1	30,70		0,35	10,75		
	Nivel inferior	1	150,90		0,35	52,82		
		1	4,20		0,35	1,47		
		4	12,80		0,35	17,92		
	Talud medio	1	200,00		0,10	20,00		
	Talud lateral	1	295,00		0,10	29,50		
						199,52	8,01	1.598,16
<b>10.02</b>	<b>M3 APORTE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA</b> Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos y manuales en capas de espesor uniforme, mediante miniretroexcavadora. Incluso p/p de perfilado del terreno, señalización y protección. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	1	68,40		0,20	13,68		
		2	23,20		0,20	9,28		
		4	19,20		0,20	15,36		
	Nivel medio	1	30,70		0,20	6,14		
	Nivel inferior	1	150,90		0,20	30,18		
		1	4,20		0,20	0,84		
		4	12,80		0,20	10,24		
	Talud medio	0,7	200,00		0,20	28,00		
	Talud lateral	0,7	295,00		0,20	41,30		
						155,02	46,93	7.275,09
<b>10.03</b>	<b>M2 LABOREO DEL TERRENO</b> Laboreo previo del terreno incluyendo cava del terreno suelto o compacto, hasta una profundidad de 20 cm, con medios manuales, mediante pico y azada, hasta desmenuzar completamente los terrones, y rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado con las pendientes prescritas en proyecto, con medios manuales, mediante rastrillo. Incluso p/p de recogida de restos y desechos, y carga sobre camión o contenedor. Incluso p/p de señalización y protección del terreno. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.							
	Nivel superior	1	68,40			68,40		
		2	23,20			46,40		
		4	19,20			76,80		
	Nivel medio	1	30,70			30,70		
	Nivel inferior	1	150,90			150,90		
		1	4,20			4,20		
		4	12,80			51,20		
	Talud medio	1	200,00			200,00		
	Talud lateral	1	295,00			295,00		
						923,60	2,24	2.068,86
<b>10.04</b>	<b>M2 GRAVA DECORATIVA EN JARDINERAS</b> Suministro y ejecución de cubrición decorativa de grava en zonas ajardinadas, de hasta 5 cm de espesor, realizado con grava caliza decorativa a elegir por DF, suministrada en sacos y extendida con medios manuales sobre malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua, expresada como índice de velocidad, según ISO 11058, y 90 g/m² de masa superficial, con función antihierbas, permeable al aire y a los nutrientes, químicamente inerte y estable tanto a suelos ácidos como alcalinos y con resistencia a los rayos UV, hasta formar una capa uniforme de 5 cm de espesor mínimo. Incluso p/p de preparación del terreno, solapes, elementos de anclaje de fijación de la malla en el terreno y riego de limpieza. Colocado sobre tierra vegetal perfilada formando pendientes de drenaje. Incluso p/p de rasanteo previo, extendido, reforzado de bordes, humectación y limpieza, con carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente terminado Incluso medios y materiales auxiliares.							
	Nivel superior	1	68,40			68,40		
		2	23,20			46,40		
		4	19,20			76,80		
	Nivel medio	1	30,70			30,70		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Nivel inferior	1	150,90			150,90		
		1	4,20			4,20		
		4	12,80			51,20		
						428,60	5,34	2.288,72
10.05	<b>UD CRASSULA CAPITELLA RED PAGODA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CRASSULA CAPITELLA RED PAGODA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,42	171,00
10.06	<b>UD ECHINOCACTUS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de ECHINOCACTUS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,83	191,50
10.07	<b>UD SEDUM VARIADOS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SEDUM VARIOSPINK tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,42	171,00
10.10	<b>UD SALVIA NEMOROSA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SALVIA NEMOROSA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,82	191,00
10.11	<b>UD SALVIA GUARANITICA HIBRIDA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SALVIA GUARANITICA HIBRIDA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,92	196,00
10.12	<b>UD SALVIA RUSA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SALVIA RUSA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,92	196,00
10.13	<b>UD LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de LAVANDULA ANGUSTIFOLIA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	4,22	211,00
10.14	<b>UD LAVANDULA STOECHAS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de LAVANDULA STOECHAS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del							

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	4,22	211,00
10.15	<b>UD ROSMARINUS OFFICINALIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SEDUM CRYSTAL PINK tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	4,32	216,00
10.16	<b>UD HYSSOPUS OFFICINALIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de HYSSOPUS OFFICIALIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,02	151,00
10.17	<b>UD HEUCHERA MIRACLE</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de HEUCHERA MIRACLE tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	4,12	206,00
10.18	<b>UD HEBE VARIADOS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de HEBE VARIAS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	2,70	135,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.19	<b>UD SAPONARIA OCYMOLDES</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SAPONARIA OCYMOLDES tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,87	193,50
10.20	<b>UD LITHODORA DIFFUSA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de LITHODORA DIFFUSA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,12	156,00
10.21	<b>UD ARMERIA MARITIMA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARMERIA MARITIMA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	2,92	146,00
10.22	<b>UD EUPHORIA TIRUCALI</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de EUPHORIA TIRUCALI tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,67	183,50
10.23	<b>UD EUPHORBIA RIGIDA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de EUPHORBIA RIGIDA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,92	196,00
10.28	<b>UD ARTEMISIA ABSINTHIUM</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARTEMISIA ABSINTHIUM tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,62	181,00
10.29	<b>UD ARTEMISA ABROTANUM</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARTEMISA ABROTANUM tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,82	191,00
10.31	<b>UD ASTILBE VARIADA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de ASTILBE VARIADA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	4,42	221,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSNEY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.32	<b>UD SLIPA TENISSIMA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SLIPA TENISSIMA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,57	178,50
10.39	<b>UD IBERIS SEMPERVIRENS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de IBERIS SEMPERVIRENS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	50				50,00		
						50,00	3,57	178,50
10.08	<b>UD CORDYLINE PINK</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CORDYLINE PINK tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00		
						10,00	10,20	102,00
10.09	<b>UD CORDYLINE AUSTRALIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CORDYLINE AUSTRALIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00		
						10,00	10,80	108,00
10.24	<b>UD DASYLIRION SERRATIFOLIUM</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de DASYLIRION SERRATIFOLIUM tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00		
						10,00	61,00	610,00
10.25	<b>UD ALCHEMILLA CONJUNTA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de ALCHEMILLA CONJUNTA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00		
						10,00	24,10	241,00
10.26	<b>UD PITOSPORUM TORIBA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de PITOSPORUM TORIBA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00		
						10,00	7,20	72,00
10.27	<b>UD PITOSPORUM ENANO</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de PITOSPORUM ENANO tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.30	<b>UD MISCANTHUS NEPALENSIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de MISCANTHUS NEPALENSIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00	5,20	52,00
10.33	<b>UD CISTUS VARIADA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CISTUS VARIADA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00	8,85	88,50
10.34	<b>UD MAHONIA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de MAHONIA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00	6,55	65,50
10.35	<b>UD SYRINGA VULGARIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SYRINGA VULGARIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00	7,45	74,50
10.36	<b>UD VIBUNUM TINUS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de VIBUNUM TINUS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00	11,10	111,00
10.37	<b>UD JUNIPERUS COMMUNIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de JUNIPERUS COMMUNIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00	9,20	92,00
10.38	<b>UD GENISTA VARIADA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de GENISTA VARIADA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00	7,20	72,00
10.40	<b>UD CALLISTEMON</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CALLISTEMON tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10				10,00	9,65	96,50



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.41	<b>UD PRUNUS PISARDI</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de PRUNUS PISARDI tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					10,00	8,75	87,50
		3				3,00		
						3,00	97,55	292,65
10.42	<b>UD ARBUTUS UNEDO</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARBUTUS UNEDO tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.							
		3				3,00		
						3,00	99,80	299,40
10.43	<b>UD CATALPA BIGNONIOIDES</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CATALPA BIGNONIOIDES tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.							
		3				3,00		
						3,00	105,80	317,40
<b>TOTAL 10 .....</b>								<b>20.084,28</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>11</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>							
11.01	UD SEGURIDAD Y SALUD Proyecto de Seguridad y Salud que establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores y usuarios, según lo establecido en el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y el propio PSS elaborado para dicha obra. Se incluirán todos los medios y materiales necesarios para el cumplimiento del propio PSS de la Obra (medios de protección colectiva, medios de protección individuales, medios auxiliares, instalaciones provisionales como pueden ser vestuarios, aseos, comedores, oficinas, etc...).	1				1,00		
						1,00	6.187,96	6.187,96
	<b>TOTAL 11 .....</b>							<b>6.187,96</b>
<b>12</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>							
12.01	UD CONTROL DE CALIDAD Plan de Calidad redactado por el Contratista y sometido a la aprobación de la D.F., que recoge formalmente la forma de actuar del Contratista para asegurar que los requisitos de calidad establecidos en el Contrato han sido comprendidos, que se adoptan las medidas necesarias para satisfacerlos y que se documentan las distintas actuaciones realizadas para asegurar que la calidad prescrita ha sido alcanzada. El plan de calidad se describe y detalla en los procedimientos organizativos, los procedimientos técnicos, programas de puntos de inspección y en los planes de ensayo. Dicho plan regulará: - La organización y funcionamiento del Equipo de Ejecución de la Obra. - La organización y funcionamiento de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad. - La ejecución de los procesos de tipo organizativo. - La ejecución de los procesos de producción y técnicos. - La sistemática establecida por el Contratista para realizar el control de calidad de materiales, procesos y unidades de obra y para garantizar, comprobar y documentar la calidad alcanzada. - La sistemática de auditorías internas para garantizar, verificar y documentar el correcto funcionamiento del Sistema de Calidad establecido. El desarrollo del Plan de Control de Calidad de la obra se deberá realizar bajo la supervisión y el apoyo de una entidad externa acreditada, que se encargara de dar soporte técnico para el control documental y la recepción de los materiales y/o equipos a colocar en obra, de la supervisión y el control de ejecución de la obra en sus diferentes fases, así como de la realización de los ensayos de materiales necesarios según la normativa vigente y recogidos en el plan de ensayos redactado, lotificado y aprobado por la D.F. Todo ello se reflejara en informes Quincenales que se presentaran a la D.F los días 15 y 30 de cada mes. Se ejecutarán conjunto de ensayos y pruebas específicas de control según el Decreto 59/1994 de 13 de mayo sobre control de calidad.	1				1,00		
						1,00	3.098,85	3.098,85
	<b>TOTAL 12 .....</b>							<b>3.098,85</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13	GESTIÓN DE RESIDUOS							
13.01	UD GESTIÓN DE RESIDUOS Gestión de residuos no peligrosos, de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosos por gestor autorizado, tales como pararrayos, pinturas, aceites, fluorescentes, etc, descritos en PPT, identificando, clasificando y acondicionando los residuos peligrosos por técnicos y operarios especializados, compuesta de: - Clasificación a pie de obra de residuos de la construcción En residuos inertes, no especiales y especiales con medios manuales. - Transporte de residuos a centro de reciclaje, a monodépósito, a vertedero específico o a centro de recogida y transferencia, con camión de 20 t y tiempo de espera para la carga a máquina, con un recorrido de más de 10 y hasta 15 km. - Disposición controlada a centro de reciclaje, recogida o vertedero específico. Restos de costes de gestión de residuos, incluyendo: - Alquileres y portes de contenedores (recipientes) - Maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaleta) - Medios Auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos, etc.) Incluyendo el transporte y la disposición de residuos a centro autorizado de residuos especiales. Incluso p.p. de medios auxiliares.	1				1,00		
						1,00	4.672,45	4.672,45
TOTAL 13 .....								4.672,45
TOTAL.....								321.582,98

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**4.3. CUADRO DE PRECIOS**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

# CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>01</b>		<b>ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES</b>	
01.01	UD	<b>PROTECCIÓN ARBOLADO</b> Protección de árbol existente mediante vallas trasladables y bases prefabricadas de hormigón, fijadas al pavimento con pletinas y tacos de expansión de acero, para impedir el golpeo por parte de la maquinaria durante los trabajos en las proximidades. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	26,04
		VEINTISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.02	ML	<b>PROTECCIÓN ZONAS AJARDINADAS</b> Protección de zonas ajardinadas a mantener mediante vallas trasladables y bases prefabricadas de hormigón, fijadas al pavimento con pletinas y tacos de expansión de acero, para impedir el golpeo por parte de la maquinaria durante los trabajos en las proximidades. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	3,54
		TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.03	UD	<b>ARRANQUE DE ARBOL</b> Trabajo necesario para el arranque de árbol de hasta 400 cm de altura y 400 cm de diámetro de copa, mediante la utilización de medios manuales y mecánicos. Incluso p/p de tala de ramas y tronco, arrancado de cepa con posterior relleno del hueco de la cepa con tierra, recogida, carga y transporte de los productos de desbroce a vertedero o lugar de empleo.	69,67
		SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.04	M2	<b>RETIRADA VEGETACIÓN EXISTENTE</b> Desbroce de arbustos y hierbas por medios manuales y/o mecánicos, con desbrozadora y talado de especies de mayor porte. Incluso p/p de recogida de la broza generada con carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km.	1,39
		UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.05	UD	<b>DESMONTAJE DE BANCO</b> Desmontaje de banco de banco metálico de 30 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluso p/p de anclajes y cimentación. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	11,27
		ONCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
01.06	UD	<b>DESMONTAJE DE FAROLA</b> Desmontado punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico y lámpara de descarga, montada sobre columna de 5 m. de altura aflojando los pernos de anclaje y placa de asiento, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	17,45
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.07	ML	<b>DESMONTAJE CERRAMIENTOS Y VALLADOS</b> Demolición de cerramiento o vallado, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye demolición de muretes y cimentaciones, puertas y anclajes. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	5,65
		CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.08	UD	<b>DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN DE MOBILIARIO URBANO</b> Demolición de cimentación de hormigón en masa, para elementos de mobiliario urbano, con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	17,71
		DIECISIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.09	M2	<b>DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y SOLERAS /BORDILLOS Y ENCINTADOS</b> Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con compresor. Incluye demolición de pavimentos existentes de cualquier naturaleza, por medios manuales o mecánicos a decidir por DF. Incluso demolición de parte proporcional de bordillos y encintados. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	4,26
		CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
01.10	ML	<b>DEMOL. PELDAÑOS /LAD. C/MART.</b> Demolición de peldaños de cualquier tipo de material, con martillo eléctrico por	1,67

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		medios mecánicos y/o manuales. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	
01.11	ML	<b>DEMOLICIÓN MURETE</b> Demolición de murete de contención o jardineras de bloque de hormigón de hasta 30 cm de espesor, con medios manuales y/o mecánicos, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos a conservar. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS 9,33
01.12	PA	<b>DESMONTAJE RED DE RIEGO</b> Desmontaje de red de riego existente incluyendo desmontaje de bocas, equipo y valvulería. Demolición de canalización enterrada y arquetas. Incluso p/p de desmontaje de material auxiliar y desconexiones precisas de todo tipo. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS 288,80
01.13	PA	<b>DESMONTAJE RED DE DRENAJE</b> Desmontaje de red de saneamiento y drenaje existente incluyendo desmontaje sumideros y rejillas, canaletas y equipos. Demolición de canalización enterrada y arquetas. Incluso p/p de desmontaje de material auxiliar y desconexiones precisas de todo tipo. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS 461,00
01.14	PA	<b>DESMONTAJE RED DE ALUMBRADO</b> Desmontaje de red de alumbrado existente incluyendo desmontaje líneas y canalizaciones. Demolición de canalización enterrada, arquetas registros y conexiones. Incluso p/p de desmontaje de material auxiliar y desconexiones precisas de todo tipo. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS 404,21
			CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02</b>		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
02.01	M3	<b>RETIRADA TIERRA VEGETAL</b> Retirada de tierra vegetal procedente de jardineras, una vez eliminadas las plantas, con medios manuales, y acopio en obra del material retirado reutilizable a aprobar por la DF, para su reutilización. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	18,41
		DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.02	M3	<b>EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y VACIADOS</b> Excavación de zanjas, pozos y vaciados hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos y/o manuales según indicaciones de la DF. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	9,97
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.03	M2	<b>EXTENDIDO, PERFILADO Y REFINO DE TIERRAS</b> Extendido, perfilado y refino de paredes, taludes y fondo, en de caja de pavimento, jardineras y taludes de jardín, en cualquier tipo de terreno excepto en roca, con medios manuales, hasta conseguir un acabado geométrico. Se nivelará terreno con pequeñas excavaciones y rellenos hasta alcanzar niveles marcados en proyecto. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	2,81
		DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.04	ML	<b>EXCAVACIÓN ZANJAS ALOJAMIENTO CANALIZACIONES</b> Excavación de zanjas para alojamiento de canalizaciones de urbanización (red de riego, alumbrado, etc.), de hasta 40 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios manuales y tapado manual de la misma. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.	3,23
		TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
02.05	M3	<b>RELLENO MATERIAL DRENANTE</b> Suministro y formación de relleno drenante en cajas embolsadas en geotextil según especificaciones de proyecto, para recogida de aguas pluviales, compuesto por grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm extendido y compactado con medios manuales. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.	43,93
		CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02.06	M3	<b>RELLENO ZANJAS DE CANALIZACIONES</b> Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zorra natural caliza o tierras de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. Incluye suministro, transporte, extendido y compartadp, dejando el terreno perfectamente nivelado según especificaciones de proyecto.	25,00
		VEINTICINCO EUROS	
02.07	M3	<b>RELLENO TIERRA PROPIA JARDINERAS Y POZOS</b> Relleno en laterales de pozos de drenaje, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Totalmente terminado con limpieza, medios y materiales auxiliares.	3,23
		TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
02.08	M2	<b>COMPACTACIÓN CAJA DE PAVIMENTO Y POZOS</b> Compactación de fondo de caja de pavimento y fondos de pozos de drenaje, al 95% del Proctor Modificado, con medios mecánicos y/o manuales a definir por la DF.	2,07
		DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>03</b>		<b>IMPERMEABILIZACIÓN, AISLAMIENTO Y MALLAS</b>	
03.01	M2	<b>MALLA GEOTEXTIL 125 GR/M2</b> Suministro y colocación de malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado estabilizado UV con resistencia al punzonamiento estático superior a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 gr/m <sup>2</sup> , permeabilidad superior a 13 cm/s y media de abertura de poros de 100 o90. Completamente terminado y rematado según plano de detalles e indicaciones de la D.F., con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.	1,53
03.02	M2	<b>IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA</b> Suministro y formación de impermeabilización de muro en contacto con el terreno, mediante lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, POLITABER COMBI 40 "CHOVA", con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 160 g/m <sup>2</sup> , de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB SUPERMUL, "CHOVA" (rendimiento: 0,5 kg/m <sup>2</sup> ). Incluye regularización previa del soporte con repicado de irregularidades de paramentos y aplicación de mortero de regularización de paramentos y formación de pendientes en bases de apoyo. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes y bandas de refuerzo en la coronación y en la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	13,45
03.03	M2	<b>CAPA DRENANTE Y FILTRANTE LÁMINAS NODULARES+ GEOTEXTIL</b> Suministro y formación de drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), ChovADREN DD "CHOVA", con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m <sup>2</sup> según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (2 ud/m <sup>2</sup> ), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones y colocación de perfil metálico de remate superior (0,3 m/m <sup>2</sup> ). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	11,24
		UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
		TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
		ONCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>04</b>		<b>FIRMES Y PAVIMENTOS</b>	
04.01	M2	<b>SOLERA 15 CM DE HA-25</b> Suministro y formación de base de hormigón armado de 15 cm de espesor, con juntas, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde dumper, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, con acabado maestreado, para su posterior uso como soporte de pavimento. Incluso formación de juntas de construcción. Ejecutada según pendientes del proyecto, y colocado sobre explanada formada por el terreno natural adecuadamente compactado hasta alcanzar una capacidad portante mínima definida por su índice CBR (5 ≤ CBR < 10). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	16,51
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.02	ML	<b>PELDAÑEADO DE ESCALERAS</b> Formación de peldaño de escalera con pieza cerámica prefabricada o ladrillo cerámico hueco, de medidas según documentación gráfica sobre solera de hormigón previamente ejecutada, como base para la posterior colocación del acabado de peldaños. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	13,19
		TRECE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
04.03	M2	<b>PAVIMENTO BALDOSA PREFABRICADA HORMIGÓN ASPECTO GRANITO ABUJARDADO</b> Suministro y colocación de pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de hormigón prefabricado tipo GRANALLADA de TERRAZOS LOPEZ o similar a apobar por la DF, despiece 40x40 y espesor de 5 cm, cantos vivos, recibidas a golpe de maceta sobre capa de 3 cm de mortero de cemento M-10, disponiendo de juntas con ancho igual o superior a 1 mm, relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas, Incluso juntas de dilatación y juntas estructurales, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento, limpieza del pavimento y las juntas. Incluso p/p de piezas apoyadas para formación de canaleta oculta. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	38,76
		TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.04	M2	<b>PAVIMENTO DE TERRAZO CHINA LAVADA ENCINTADOS</b> Suministro y colocación de pavimento para uso público en encintados y canaletas ocultas, de baldosas de terrazo para uso exterior a elegir por la DF, acabado superficial de la cara vista: lavado, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal 40x40 cm, color gris, según UNE-EN 13748-2; sentadas sobre capa de a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de piezas apoyadas para formación de canaleta oculta. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	32,50
		TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
04.05	ML	<b>PELDAÑO TERRAZO CHINA LAVADA</b> Suministro y colocación de revestimiento de peldaño recto con peldaño prefabricado de terrazo, en "L" a elegir por la DF, para exteriores, acabado china lavada, según UNE-EN 13748-1, de una pieza a montacaballo, recibido todo ello con mortero de cemento M-15, con arena de miga, sobre un peldaño previo (no incluido en este precio). Incluso rejuntado con la misma tonalidad de las piezas. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	40,71
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.06	ML	<b>PELDAÑO BALDOSA DE HORMIGÓN PREFABRICADO</b> Suministro y colocación de peldaños de escaleras para uso exterior de piezas de hormigón prefabricado aspecto granito granallado igual al pavimento, a elegir por la DF, para uso público en exteriores en zona de aceras y paseos de 30 cm de huella y 17.5 cm de contrahuella, recibido todo ello con mortero de cemento M-5, con arena de miga, sobre peldaño ejecutado. Incluso rejuntado con la misma tonalidad de las piezas. Medido en su longitud, colocado según indicaciones del fabricante. Completamente terminado y rematado según plano de detalles e indicaciones de la D.F., con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.	44,97

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
04.07	M3	<b>GRAVA DECORATIVA ENCINTADOS</b> Suministro y extendido de grava multicolor natural a elegir por la DF, similar a tonalidad de terrazo de china lavada. Colocada por medios manuales en encintados de jardineras. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	163,66
			CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
04.08	ML	<b>BORDILLO GRANITO 20X20</b> Suministro y colocación de bordillo recto de granito a elegir por la DF, formado por piezas de 20x20 cm de sección, longitud libre entre 50 y 100 cm, aristas matadas de 3 mm, caras vistas aserradas y cantos tronizados, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5 de consistencia seca y posterior rejuntado de anchura máxima 1 cm con mortero de cemento, industrial, M-5, para colocación en viales, sobre base de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 20 cm de espesor y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, extendido y vibrado con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	35,67
			TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
04.09	ML	<b>RODAPIE TERRAZO</b> Suministro y colocación de rodapié de terrazo de china lavada igual a pavimento a elegir por la DF, resistencia a flexión T, carga de rotura 4, resistencia al desgaste por abrasión B para uso privado en zona de parques y jardines, de china lavada (menor o igual a 6 mm), para exteriores, 40x7 cm, con el canto rebajado, recibido con adhesivo cementoso. Incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas y limpieza. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza	8,26
			OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>05</b>		<b>CERRAMIENTOS, MUROS Y DEFENSAS</b>	
05.01	M3	<b>BASE APOYO JARDINERAS HM/20</b> Suministro y vertido de hormigón en masa para base de apoyo, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido por medios manuales. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	76,91
		SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
05.02	M2	<b>MURO DOBLADO BLOQUE HORMIGÓN</b> Muro de carga doblado de 40 cm de espesor total formado por dos hojas de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m <sup>2</sup> ; armadura tipo cercha de atado de hojas en tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	71,64
		SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
05.03	ML	<b>BORDE METÁLICO DE ACERO CORTEN</b> Suministro y formación de borde y límite de pavimento mediante la colocación sobre terreno de pletinas de acero corten de 200 mm de altura y 8,0 mm de espesor, unidas entre sí mediante elementos metálicos de anclaje soldados a las pletinas. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, cortes, elementos metálicos de anclaje soldados a las pletinas, resolución de uniones entre piezas, resolución de esquinas, relleno y compactación del terreno contiguo al borde ya colocado, limpieza y eliminación del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza	30,67
		TREINTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.04	ML	<b>BARANDILLA ACERO CORTEN</b> Suministro y colocación de barandilla metálica de tubo hueco de acero Corten de 90 cm de altura según indicaciones de la DF, con bastidor sencillo, formado por barandal superior de 100x40x2 mm, que hace de pasamanos, y barandal inferior de 80x40x2 mm; montantes verticales de 80x40x2 mm dispuestos cada 120 cm y barrotes verticales de 20x20x1 mm, colocados cada 12 cm y soldados entre sí, para escalera recta de un tramo. Incluso p/p de pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero de alta resistencia a la corrosión. Elaborada en taller y montada en obra. Totalmente terminada y lista para pintar.	120,42
		CIENTO VEINTE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.05	ML	<b>FORMACIÓN JARDINERA ELEVADA ACERO CORTEN</b> Fabricación, suministro y montaje de estructura de acero corten para formación de jardinera elevada según diseño de proyecto e indicaciones de la DF. Conjunto formado por planchas de acero Corten S355J0WP según UNE-EN 10025-5, de 5 mm de espesor soldadas entre sí para formar canal en "U" perimetral reforzado con estabilizadores de redondo de 10 mm cada 30 cm. La cara interna tendrá altura constante de 20 cm con perforaciones que permitan la evacuación de las aguas recogidas. La base tendrá 40 cm de ancho presentando pendiente del 2% hacia el interior de la jardinera. La cara externa tendrá altura variable, 20 cm en lado enrasado con terreno y 50 cm en lados elevados que contarán con varillas de anclaje empotradas en muro soporte. Trabajado y montado en taller con transporte y montaje en obra. Incluso conexiones a muro soporte y apoyos, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	141,25
		CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>06</b>		<b>EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO</b>	
06.01	UD	<b>BANCO ESCOFET MORELLA</b> Suministro y montaje de banca ESCOFET modelo MORELLA o similar a aprobar por DF, de 120x70x40 cm con asiento de hormigón prefabricado, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	962,44
		NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
06.02	UD	<b>PAPELERA ESCOFET MORELLA</b> Suministro y montaje de papelera, de ESCOFET modelo MORELLA, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	750,64
		SETECIENTOS CINCUENTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>07</b>		<b>SANEAMIENTO Y DRENAJE</b>	
07.01	ML	<b>CANALIZACIÓN ENTERRADA 160 mm</b> Suministro y montaje de canalización enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de PVCcorrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F. con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.	22,49
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
07.02	ML	<b>ZANJA DRENANTE 200 mm</b> Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m <sup>2</sup> . Incluso lubricante para montaje. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	32,54
		TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
07.03	ML	<b>CANAleta OCULTA</b> Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero ULMA o similar a aprobar por la DF, de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 115 mm de altura, con borde recto para montaje oculto enrasado con la solera, clase A-15 según UNE-EN 124, con sistema de fijación rápida por presión, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluye relleno lateral de tierras de la excavación o material drenante, dejando la canaleta en su posición definitiva. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Incluye perfiles en L para apoyo de losas de pavimento y/o bandas elásticas de apoyo dejando separación de 40 cm para colocación baldosa. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	44,27
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
07.04	ML	<b>CANAleta C/REJILLA</b> Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero ULMA o similar a aprobar por la DF, de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 115 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluye relleno lateral de tierras de la excavación o material drenante, dejando la canaleta en su posición definitiva. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	45,51
		CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
07.05	UD	<b>CAJA DRENANTE HIDROBOX</b> Suministro y colocación de cajas HIDROBOX 1.1 de HIDROSTANK o similar a elegir por la DF, de 728x445x495 mm 945 de porosidad. Colocados de forma agrupada según especificaciones de proyecto en pozos de drenaje dentro de la bolsa de drenaje y envueltos en geotextil (no incluido en este precio). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	41,84
		CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
07.06	UD	<b>CAJA DRENANTE HIDROBOX C/SUMIDERO</b> Suministro y montaje de conjunto de sumidero sistema HIDROBOX de HIDROSTANK o similar a elegir por la DF, compuesta por arqueta sumidero	270,97

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		con material filtrante, celda y rejilla. Colocado de forma anexa a celdas de drenaje según especificaciones de proyecto, envuelto en geotextil (no incluido en este precio). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	DOSCIENTOS SETENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>08</b>		<b>ILUMINACIÓN EXTERIOR</b>	
08.01	UD	<b>CS-ALU EXT.</b> Modificaciones, ampliaciones ó adaptaciones de cuadros secundarios existentes, con materiales de SCHNEIDER aprobado, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones y normas UNE vigentes de aplicación. Cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando. Se deberán implementar los cuadros secundarios existentes que se ven afectados por ampliaciones o modificaciones como: Cuadros de alumbrado exterior.	1.752,67
		MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
08.02	ML	<b>CANALIZACION ALUMBRADO C/CONDUCTOR 2X6 MM</b> Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable para alumbrado, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye tendido de conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, 2x6+T. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Incluye registros en cambios de dirección y/o cada 20 metros, bornas etc. Deberá cumplir con el reglamento de productos de la construcción (cpr), reglamento delegado (ue) 2016/364, respecto de los cables empleados. Totalmente montado, conexionado y probado.	6,23
		SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
08.03	UD	<b>PUNTO DE LUZ EXTERIOR</b> Punto de luz con accionamiento desde cuadro ó local mediante interruptor horario, crepuscular y astronómico, incluyendo parte proporcional de mecanismo de actuación. Incluye arqueta, puesta a tierra, conexión de líneas, etc. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando. Deberá cumplir con el reglamento de productos de la construcción (cpr), reglamento delegado (ue) 2016/364, respecto de los cables empleados.	84,27
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
08.04	UD	<b>LUMINARIA EXTERIOR 28 W IP66 "RUSTY SLOT 50"</b> Suministro y montaje de luminaria de exterior. Disipador de aluminio, difusor de vidrio plano templado, fabricada en chapa de acero, IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50°C. 28 W. 3000°K. 1680 lm. Dimensiones: 12 x 12 x 50 cm, peso 12 kg, Incluidos todos los elementos de fijación. Marca SLV Modelo RUSTY SLOT 50 o equivalente a aprobar por la DF. Incluye base de hormigón HM-20/P/20/I totalmente fijada y nivelada. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje, lámpara, accesorios y eliminación y limpieza del material sobrante. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F, con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.	640,62
		SEISCIENTOS CUARENTA EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
08.05	UD	<b>LUMINARIA EXTERIOR 28 W IP66 "RUSTY SLOT 80"</b> Luminaria de exterior. Disipador de aluminio, difusor de vidrio plano templado, fabricada en chapa de acero, IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50°C. 28 W. 3000°K, 2744 lm. Dimensiones: 12 x 12 x 80 cm, peso 16 kg, Incluidos todos los elementos de fijación. Totalmente instalado y funcionando. Marca SLV Modelo RUSTY SLOT 50 o equivalente a aprobar por la DF. Incluye base de hormigón HM-20/P/20/I totalmente fijada y nivelada. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje, lámpara, accesorios y eliminación y limpieza del material sobrante. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F, con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.	730,04
		SETECIENTOS TREINTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
08.06	UD	<b>LUMINARIA EXTERIOR 38 W IP66 "L"</b> Luminaria de exterior. Disipador de aluminio, difusor de vidrio plano templado, fabricada en chapa de acero, IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50°C. 28 W. 3000°K, 3610 lm. Dimensiones: 18 x 18 x 340 cm, peso 75 kg, Incluidos todos los elementos de fijación. Totalmente instalado y funcionando. Marca ESCOFET Modelo CREAM L o equivalente a aprobar por la DF. Incluye base de hormigón HM-20/P/20/I totalmente fijada y nivelada. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje, lámpara, accesorios y eliminación y limpieza del material sobrante. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y	1.600,93

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F, con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.	MIL SEISCIENTOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>09</b>		<b>RED DE RIEGO</b>	
09.01	UD	<b>ACOMETIDA A LA RED DE RIEGO.</b> Suministro e instalación de acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua de riego de la empresa suministradora con la red de abastecimiento y distribución interior, formada por tubo de polietileno PE 40, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; dispositivo de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de 3/4" de diámetro, situada fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios, y conexión a la red. Sin incluir la rotura y restauración del firme existente, la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada.	280,00
		DOSCIENTOS OCHENTA EUROS	
09.02	ML	<b>TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN RIEGO 25 MM</b> Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios de conexión y. Totalmente montada, conexionada y probada.	5,15
		CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
09.03	UD	<b>BOCA DE RIEGO TIPO MADRID</b> Suministro e instalación de boca de riego, formada por cuerpo y tapa de fundición con cerradura de cuadradillo, brida de entrada, llave de corte y racor de salida tipo Madrid de latón de 40 mm de diámetro, enterrada. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución. Totalmente montada, conexionada y probada.	208,06
		DOSCIENTOS OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>10</b>		<b>JARDINERÍA</b>	
10.01	M3	<b>RELLENO TIERRA VEGETAL ACOPIADA</b> Extendido de tierra vegetal previamente acopiada, seleccionada, cribada y colocada en jardinera, con medios manuales. Incluso p/p de rasanteos y remates, recogida y carga a camión o contenedor de los componentes inadecuados, sobrantes y embalajes de los productos	8,01
		OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS	
10.02	M3	<b>APORTE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA</b> Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos y manuales en capas de espesor uniforme, mediante miniretroexcavadora. Incluso p/p de perfilado del terreno, señalización y protección. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	46,93
		CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
10.03	M2	<b>LABOREO DEL TERRENO</b> Laboreo previo del terreno incluyendo cava del terreno suelto o compacto, hasta una profundidad de 20 cm, con medios manuales, mediante pico y azada, hasta desmenuzar completamente los terrones, y rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado con las pendientes prescritas en proyecto, con medios manuales, mediante rastrillo. Incluso p/p de recogida de restos y desechos, y carga sobre camión o contenedor. Incluso p/p de señalización y protección del terreno. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.	2,24
		DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
10.04	M2	<b>GRAVA DECORATIVA EN JARDINERAS</b> Suministro y ejecución de cubrición decorativa de grava en zonas ajardinadas, de hasta 5 cm de espesor, realizado con grava caliza decorativa a elegir por DF, suministrada en sacos y extendida con medios manuales sobre malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua, expresada como índice de velocidad, según ISO 11058, y 90 g/m <sup>2</sup> de masa superficial, con función antihierbas, permeable al aire y a los nutrientes, químicamente inerte y estable tanto a suelos ácidos como alcalinos y con resistencia a los rayos UV, hasta formar una capa uniforme de 5 cm de espesor mínimo. Incluso p/p de preparación del terreno, solapes, elementos de anclaje de fijación de la malla en el terreno y riego de limpieza. Colocado sobre tierra vegetal perfilada formando pendientes de drenaje. Incluso p/p de rasanteo previo, extendido, reforzado de bordes, humectación y limpieza, con carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente terminado Incluso medios y materiales auxiliares.	5,34
		CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
10.05	UD	<b>CRASSULA CAPITELLA RED PAGODA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CRASSULA CAPITELLA RED PAGODA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	3,42
		TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.06	UD	<b>ECHINOCACTUS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de ECHINOCACTUS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	3,83
		TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
10.07	UD	<b>SEDUM VARIADOS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SEDUM VARIOSPINK tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	3,42
		TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.10	UD	<b>SALVIA NEMOROSA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SALVIA NEMOROSA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y	3,82

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	
		TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.11	UD	<b>SALVIA GUARANITICA HIBRIDA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SALVIA GUARANITICA HIBRIDA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	3,92
		TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.12	UD	<b>SALVIA RUSA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SALVIA RUSA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	3,92
		TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.13	UD	<b>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de LAVANDULA ANGUSTIFOLIA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	4,22
		CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
10.14	UD	<b>LAVANDULA STOECHAS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de LAVANDULA STOECHAS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	4,22
		CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
10.15	UD	<b>ROSMARINUS OFFICINALIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SEDUM CRYSTAL PINK tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	4,32
		CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.16	UD	<b>HYSSOPUS OFFICINALIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de HYSSOPUS OFFICIALIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	3,02
		TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
10.17	UD	<b>HEUCHERA MIRACLE</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de HEUCHERA MIRACLE tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	4,12
		CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
10.18	UD	<b>HEBE VARIADOS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de HEBE VARIAS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	2,70
		DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
10.19	UD	<b>SAPONARIA OCYMOLDES</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de SAPONARIA OCYMOLDES	3,87

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	
10.20	UD LITHODORA DIFFUSA	Suministro, apertura de hoyo y plantación de LITHODORA DIFFUSA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS 3,12
10.21	UD ARMERIA MARITIMA	Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARMERIA MARITIMA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS 2,92
10.22	UD EUPHORIA TIRUCALI	Suministro, apertura de hoyo y plantación de EUPHORIA TIRUCALI tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS 3,67
10.23	UD EUPHORBIA RIGIDA	Suministro, apertura de hoyo y plantación de EUPHORBIA RIGIDA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS 3,92
10.28	UD ARTEMISIA ABSINTHIUM	Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARTEMISIA ABSINTHIUM tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS 3,62
10.29	UD ARTEMISA ABROTANUM	Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARTEMISA ABROTANUM tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS 3,82
10.31	UD ASTILBE VARIADA	Suministro, apertura de hoyo y plantación de ASTILBE VARIADA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS 4,42
10.32	UD SLIPA TENISSIMA	Suministro, apertura de hoyo y plantación de SLIPA TENISSIMA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS 3,57
			TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10.39	UD	<b>IBERIS SEMPERVIRENS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de IBERIS SEMPERVIRENS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	3,57
		TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
10.08	UD	<b>CORDYLINE PINK</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CORDYLINE PINK tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10,20
		DIEZ EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
10.09	UD	<b>CORDYLINE AUSTRALIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CORDYLINE AUSTRALIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	10,80
		DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
10.24	UD	<b>DASYLIRION SERRATIFOLIUM</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de DASYLIRION SERRATIFOLIUM tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	61,00
		SESENTA Y UN EUROS	
10.25	UD	<b>ALCHEMILLA CONJUNCTA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de ALCHEMILLA CONJUNCTA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	24,10
		VEINTICUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
10.26	UD	<b>PITOSPORUM TORIBA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de PITOSPORUM TORIBA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	7,20
		SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
10.27	UD	<b>PITOSPORUM ENANO</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de PITOSPORUM ENANO tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	5,20
		CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
10.30	UD	<b>MISCANTHUS NEPALENSIS</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de MISCANTHUS NEPALENSIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	8,85
		OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
10.33	UD	<b>CISTUS VARIADA</b> Suministro, apertura de hoyo y plantación de CISTUS VARIADA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	6,55

## CUADRO DE PRECIOS 1

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10.34	UD MAHONIA	Suministro, apertura de hoyo y plantación de MAHONIA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS 7,45
10.35	UD SYRINGA VULGARIS	Suministro, apertura de hoyo y plantación de SYRINGA VULGARIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS 11,10
10.36	UD VIBUNUM TINUS	Suministro, apertura de hoyo y plantación de VIBUNUM TINUS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	ONCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS 9,20
10.37	UD JUNIPERUS COMMUNIS	Suministro, apertura de hoyo y plantación de JUNIPERUS COMMUNIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS 7,20
10.38	UD GENISTA VARIADA	Suministro, apertura de hoyo y plantación de GENISTA VARIADA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS 9,65
10.40	UD CALLISTEMON	Suministro, apertura de hoyo y plantación de CALLISTEMON tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS 8,75
10.41	UD PRUNUS PISARDI	Suministro, apertura de hoyo y plantación de PRUNUS PISARDI tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS 97,55
10.42	UD ARBUTUS UNEDO	Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARBUTUS UNEDO tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS 99,80
10.43	UD CATALPA BIGNONIOIDES	Suministro, apertura de hoyo y plantación de CATALPA BIGNONIOIDES tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales	NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS 105,80

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

		fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.	
--	--	--	--

CIENTO CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>11</b>		<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	
11.01	UD	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b> Proyecto de Seguridad y Salud que establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores y usuarios, según lo establecido en el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y el propio PSS elaborado para dicha obra. Se incluirán todos los medios y materiales necesarios para el cumplimiento del propio PSS de la Obra (medios de protección colectiva, medios de protección individuales, medios auxiliares, instalaciones provisionales como pueden ser vestuarios, aseos, comedores, oficinas, etc...).	6.187,96
			SEIS MIL CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS



## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>12</b>		<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	
12.01	UD	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> Plan de Calidad redactado por el Contratista y sometido a la aprobación de la D.F, que recoge formalmente la forma de actuar del Contratista para asegurar que los requisitos de calidad establecidos en el Contrato han sido comprendidos, que se adoptan las medidas necesarias para satisfacerlos y que se documentan las distintas actuaciones realizadas para asegurar que la calidad prescrita ha sido alcanzada. El plan de calidad se describe y detalla en los procedimientos organizativos, los procedimientos técnicos, programas de puntos de inspección y en los planes de ensayo. Dicho plan regulará: - La organización y funcionamiento del Equipo de Ejecución de la Obra. - La organización y funcionamiento de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad. - La ejecución de los procesos de tipo organizativo. - La ejecución de los procesos de producción y técnicos. - La sistemática establecida por el Contratista para realizar el control de calidad de materiales, procesos y unidades de obra y para garantizar, comprobar y documentar la calidad alcanzada. - La sistemática de auditorías internas para garantizar, verificar y documentar el correcto funcionamiento del Sistema de Calidad establecido. El desarrollo del Plan de Control de Calidad de la obra se deberá realizar bajo la supervisión y el apoyo de una entidad externa acreditada, que se encargara de dar soporte técnico para el control documental y la recepción de los materiales y/o equipos a colocar en obra, de la supervisión y el control de ejecución de la obra en sus diferentes fases, así como de la realización de los ensayos de materiales necesarios según la normativa vigente y recogidos en el plan de ensayos redactado, lotificado y aprobado por la D.F. Todo ello se reflejara en informes Quincenales que se presentaran a la D.F los días 15 y 30 de cada mes. Se ejecutarán conjunto de ensayos y pruebas específicas de control según el Decreto 59/1994 de 13 de mayo sobre control de calidad.	3.098,85
TRES MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

## CUADRO DE PRECIOS 1

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

<b>13</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	
13.01	UD GESTIÓN DE RESIDUOS	4.672,45

Gestión de residuos no peligrosos, de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosos por gestor autorizado, tales como pararrayos, pinturas, aceites, fluorescentes, etc, descritos en PPT, identificando, clasificando y acondicionando los residuos peligrosos por técnicos y operarios especializados, compuesta de:

- Clasificación a pie de obra de residuos de la construcción

En residuos inertes, no especiales y especiales con medios manuales.

- Transporte de residuos a centro de reciclaje, a monodépósito, a vertedero específico o a centro de recogida y transferencia, con camión de 20 t y tiempo de espera para la carga a máquina, con un recorrido de más de 10 y hasta 15 km.
- Disposición controlada a centro de reciclaje, recogida o vertedero específico.

Restos de costes de gestión de residuos, incluyendo:

- Alquileres y portes de contenedores (recipientes)
- Maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaleta)
- Medios Auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos, etc.)

Incluyendo el transporte y la disposición de residuos a centro autorizado de residuos especiales. Incluso p.p. de medios auxiliares.

CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS  
con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Madrid, Junio 2019

FIRMADO

ARQUITECTO

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

PROPIEDAD:



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**4.4. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES</b>				
<b>01.01</b>	<b>PROTECCIÓN ARBOLADO</b>	<b>UD</b>			
	Protección de árbol existente mediante vallas trasladables y bases prefabricadas de hormigón, fijadas al pavimento con pletinas y tacos de expansión de acero, para impedir el golpeo por parte de la maquinaria durante los trabajos en las proximidades. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.				
mt50spv020	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada	0,600 ud	30,92	18,55	
mt50spv025	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm	0,600 ud	4,83	2,90	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,077 h	18,23	1,40	
mo113	Peón ordinario construcción	0,161 h	16,63	2,68	
%	Costes directos complementarios	0,255 %	2,00	0,51	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>26,04</b>
<b>01.02</b>	<b>PROTECCIÓN ZONAS AJARDINADAS</b>	<b>ML</b>			
	Protección de zonas ajardinadas a mantener mediante vallas trasladables y bases prefabricadas de hormigón, fijadas al pavimento con pletinas y tacos de expansión de acero, para impedir el golpeo por parte de la maquinaria durante los trabajos en las proximidades. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.				
mt50spv020	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada	0,070 ud	30,92	2,16	
mt50spv025	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm	0,070 ud	4,83	0,34	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,045 h	18,23	0,82	
mo113	Peón ordinario construcción	0,009 h	16,63	0,15	
%	Costes directos complementarios	0,035 %	2,00	0,07	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>3,54</b>
<b>01.03</b>	<b>ARRANQUE DE ARBOL</b>	<b>UD</b>			
	Trabajo necesario para el arranque de árbol de hasta 400 cm de altura y 400 cm de diámetro de copa, mediante la utilización de medios manuales y mecánicos. Incluso p/p de tala de ramas y tronco, arrancado de cepa con posterior relleno del hueco de la cepa con tierra, recogida, carga y transporte de los productos de desbroce a vertedero o lugar de empleo.				
mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	0,217 h	47,70	10,35	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,549 h	50,89	27,94	
mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia	0,563 h	3,09	1,74	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,645 h	18,23	11,76	
mo086	Ayudante jardinero.	0,967 h	17,07	16,51	
%	Costes directos complementarios	0,683 %	2,00	1,37	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>69,67</b>
<b>01.04</b>	<b>RETIRADA VEGETACIÓN EXISTENTE</b>	<b>M2</b>			
	Desbroce de arbustos y hierbas por medios manuales y/o mecánicos, con desbrozadora y talado de especies de mayor porte. Incluso p/p de recogida de la broza generada con carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km.				
mq09bro010	Desbrozadora equipada con disco de dientes de sierra o con hilo de corte, de 0,42 kW de potencia.	0,032 h	4,12	0,13	
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,001 h	40,85	0,04	
mo112	Peón especializado construcción.	0,032 h	16,94	0,54	
mo113	Peón ordinario construcción	0,039 h	16,63	0,65	
%	Costes directos complementarios	0,014 %	2,00	0,03	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>1,39</b>
<b>01.05</b>	<b>DESMONTAJE DE BANCO</b>	<b>UD</b>			
	Desmontaje de banco de banco metálico de 30 kg de peso máximo, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluso p/p de anclajes y cimentación. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,645 h	17,07	11,01	
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,001 h	40,85	0,04	
%	Costes directos complementarios	0,111 %	2,00	0,22	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>11,27</b>
<b>01.06</b>	<b>DESMONTAJE DE FAROLA</b>	<b>UD</b>			
	Desmontado punto de luz en vías públicas, formado por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico y lámpara de descarga, montada sobre columna de 5 m. de altura aflojando los pernos de anclaje y placa de asiento, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,001 h	40,85	0,04	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo003	Oficial electricista	0,322 h	18,84	6,07	
mo102	Ayudante electricista	0,322 h	17,07	5,50	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,322 h	17,07	5,50	
%	Costes directos complementarios	0,171 %	2,00	0,34	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,45</b>
<b>01.07</b>	<b>DESMONTAJE CERRAMIENTOS Y VALLADOS</b>	<b>ML</b>			
	Demolición de cerramiento o vallado, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye demolición de muretes y cimentaciones, puertas y anclajes. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,001 h	40,85	0,04	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,322 h	17,07	5,50	
%	Costes directos complementarios	0,055 %	2,00	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5,65</b>
<b>01.08</b>	<b>DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN DE MOBILIARIO URBANO</b>	<b>UD</b>			
	Demolición de cimentación de hormigón en masa, para elementos de mobiliario urbano, con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,001 h	40,85	0,04	
mo112	Peón especializado construcción.	0,516 h	16,94	8,74	
mo113	Peón ordinario construcción	0,516 h	16,63	8,58	
%	Costes directos complementarios	0,174 %	2,00	0,35	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,71</b>
<b>01.09</b>	<b>DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y SOLERAS I/BORDILLOS Y ENCINTADOS</b>	<b>M2</b>			
	Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con compresor. Incluye demolición de pavimentos existentes de cualquier naturaleza, por medios manuales o mecánicos a decidir por DF. Incluso demolición de parte proporcional de bordillos y encintados. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mq05mai030	Martillo neumático.	0,106 h	4,12	0,44	
mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	0,106 h	3,85	0,41	
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,002 h	40,85	0,08	
mo112	Peón especializado construcción.	0,116 h	16,94	1,97	
mo113	Peón ordinario construcción	0,077 h	16,63	1,28	
%	Costes directos complementarios	0,042 %	2,00	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4,26</b>
<b>01.10</b>	<b>DEMOL.PELDAÑOS I/LAD. C/MART.</b>	<b>ML</b>			
	Demolición de peldaños de cualquier tipo de material, con martillo eléctrico por medios mecánicos y/o manuales. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mo112	Peón especializado construcción.	0,032 h	16,94	0,54	
mo113	Peón ordinario construcción	0,064 h	16,63	1,06	
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,001 h	40,85	0,04	
%	Costes directos complementarios	0,016 %	2,00	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,67</b>
<b>01.11</b>	<b>DEMOLICIÓN MURETE</b>	<b>ML</b>			
	Demolición de murete de contención o jardineras de bloque de hormigón de hasta 30 cm de espesor, con medios manuales y/o mecánicos, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos a conservar. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mq05mai030	Martillo neumático.	0,516 h	4,12	2,13	
mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	0,258 h	3,85	0,99	
mo112	Peón especializado construcción.	0,129 h	16,94	2,19	
mo113	Peón ordinario construcción	0,226 h	16,63	3,76	
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,002 h	40,85	0,08	
%	Costes directos complementarios	0,092 %	2,00	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>9,33</b>
<b>01.12</b>	<b>DESMONTAJE RED DE RIEGO</b>	<b>PA</b>			
	Desmontaje de red de riego existente incluyendo desmontaje de bocas, equipo y valvulería. Demolición de canalización enterrada y arquetas. Incluso p/p de				

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	desmontaje de material auxiliar y desconexiones precisas de todo tipo. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	6,447 h	18,23	117,53	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	9,671 h	17,07	165,08	
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,013 h	40,85	0,53	
%	Costes directos complementarios	2,831 %	2,00	5,66	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>288,80</b>
<b>01.13</b>	<b>DESMONTAJE RED DE DRENAJE</b>	<b>PA</b>			
	Desmontaje de red de saneamiento y drenaje existente incluyendo desmontaje sumideros y rejillas, canaletas y equipos. Demolición de canalización enterrada y arquetas. Incluso p/p de desmontaje de material auxiliar y desconexiones precisas de todo tipo. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	9,671 h	18,23	176,30	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	16,118 h	17,07	275,13	
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,013 h	40,85	0,53	
%	Costes directos complementarios	4,520 %	2,00	9,04	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>461,00</b>
<b>01.14</b>	<b>DESMONTAJE RED DE ALUMBRADO</b>	<b>PA</b>			
	Desmontaje de red de alumbrado existente incluyendo desmontaje líneas y canalizaciones. Demolición de canalización enterrada, arquetas registros y conexiones. Incluso p/p de desmontaje de material auxiliar y desconexiones precisas de todo tipo. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero o punto de valorización de residuos hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mo003	Oficial electricista	5,158 h	18,84	97,18	
mo102	Ayudante electricista	6,447 h	17,07	110,05	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	6,447 h	17,07	110,05	
mq04cap020aa	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	1,934 h	40,85	79,00	
%	Costes directos complementarios	3,963 %	2,00	7,93	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>404,21</b>
<b>02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>02.01</b>	<b>RETIRADA TIERRA VEGETAL</b>	<b>M3</b>			
	Retirada de tierra vegetal procedente de jardineras, una vez eliminadas las plantas, con medios manuales, y acopio en obra del material retirado reutilizable a aprobar por la DF, para su reutilización. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mo113	Peón ordinario construcción	0,915 h	16,63	15,22	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,064 h	44,26	2,83	
%	Costes directos complementarios	0,181 %	2,00	0,36	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>18,41</b>
<b>02.02</b>	<b>EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y VACIADOS</b>	<b>M3</b>			
	Excavación de zanjas, pozos y vaciados hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos y/o manuales según indicaciones de la DF. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,129 h	36,43	4,70	
mo113	Peón ordinario construcción	0,129 h	16,63	2,15	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,064 h	44,26	2,83	
%	Costes directos complementarios	0,097 %	2,00	0,19	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>9,87</b>
<b>02.03</b>	<b>EXTENDIDO, PERFILADO Y REFINO DE TIERRAS</b>	<b>M2</b>			
	Extendido, perfilado y refino de paredes, taludes y fondo, en de caja de pavimento, jardineras y taludes de jardín, en cualquier tipo de terreno excepto en roca, con medios manuales, hasta conseguir un acabado geométrico. Se nivelará terreno con pequeñas excavaciones y rellenos hasta alcanzar niveles marcados en proyecto. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,007 h	40,60	0,28	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,006 h	44,26	0,27	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,129 h	17,07	2,20	
%	Costes directos complementarios	0,028 %	2,00	0,06	
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>2,81</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02.04</b>	<b>EXCAVACIÓN ZANJAS ALOJAMIENTO CANALIZACIONES</b>	<b>ML</b>			
	Excavación de zanjas para alojamiento de canalizaciones de urbanización (red de riego, alumbrado, etc.), de hasta 40 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios manuales y tapado manual de la misma. Incluso limpieza y retirada de material sobrante a pie de carga y transporte de material resultante a vertedero hasta 15 km, con p.p. de materiales y medios auxiliares.				
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,010 h	44,26	0,44	
mo113	Peón ordinario construcción	0,032 h	16,63	0,53	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,129 h	17,07	2,20	
%	Costes directos complementarios	0,032 %	2,00	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,23</b>
<b>02.05</b>	<b>RELLENO MATERIAL DRENANTE</b>	<b>M3</b>			
	Suministro y formación de relleno drenante en cajas embolsadas en geotextil según especificaciones de proyecto, para recogida de aguas pluviales, compuesto por grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm extendido y compactado con medios manuales. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.				
mt01are010a	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	2,100 t	8,20	17,22	
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,006 h	40,59	0,24	
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,161 h	6,47	1,04	
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW	0,064 h	44,26	2,83	
mo113	Peón ordinario construcción	0,645 h	16,63	10,73	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,645 h	17,07	11,01	
%	Costes directos complementarios	0,431 %	2,00	0,86	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>43,93</b>
<b>02.06</b>	<b>RELLENO ZANJAS DE CANALIZACIONES</b>	<b>M3</b>			
	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza o tierras de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. Incluye suministro, transporte, extendido y compartadp, dejando el terreno perfectamente nivelado según especificaciones de proyecto.				
mt01var010	Cinta plastificada.	1,100 m	0,14	0,15	
mt01zah010a	Zahorra natural caliza.	2,200 t	8,94	19,67	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,077 h	9,54	0,73	
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,116 h	6,47	0,75	
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,013 h	40,59	0,53	
mo113	Peón ordinario construcción	0,161 h	16,63	2,68	
%	Costes directos complementarios	0,245 %	2,00	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>25,00</b>
<b>02.07</b>	<b>RELLENO TIERRA PROPIA JARDINERAS Y POZOS</b>	<b>M3</b>			
	Relleno en laterales de pozos de drenaje, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación con medios manuales, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Totalmente terminado con limpieza, medios y materiales auxiliares.				
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,284 h	3,60	1,02	
mo113	Peón ordinario construcción	0,129 h	16,63	2,15	
%	Costes directos complementarios	0,032 %	2,00	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,23</b>
<b>02.08</b>	<b>COMPACTACIÓN CAJA DE PAVIMENTO Y POZOS</b>	<b>M2</b>			
	Compactación de fondo de caja de pavimento y fondos de pozos de drenaje, al 95% del Proctor Modificado, con medios mecánicos y/o manuales a definir por la DF.				
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,064 h	6,47	0,41	
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,013 h	40,59	0,53	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,064 h	17,07	1,09	
%	Costes directos complementarios	0,020 %	2,00	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,07</b>
<b>03</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN, AISLAMIENTO Y MALLAS</b>				
<b>03.01</b>	<b>MALLA GEOTEXTIL 125 GR/M2</b>	<b>M2</b>			
	Suministro y colocación de malla geotextil permeable de polipropileno no tejido termosoldado estabilizado UV con resistencia al punzonamiento estático superior				

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt14gsa030aa	a 1,5 kN, gramaje aproximado de 125 gr/m2, permeabilidad superior a 13 cm/s y media de abertura de poros de 100 o90. Completamente terminado y rematado según plano de detalles e indicaciones de la D.F., con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.	1,100 m2	0,85	0,94	
mo041	Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado	0,013 h	18,23	0,24	
mo087	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,019 h	17,07	0,32	
%	Ayudante construcción de obra civil.	0,015 %	2,00	0,03	
	Costes directos complementarios				
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,53</b>
<b>03.02</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA</b>	<b>M2</b>			
	Suministro y formación de impermeabilización de muro en contacto con el terreno, mediante lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, POLITABER COMBI 40 "CHOVA", con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 160 g/m², de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB SUPERMUL, "CHOVA" (rendimiento: 0,5 kg/m²). Incluye regularización previa del soporte con repicado de irregularidades de paramentos y aplicación de mortero de regularización de paramentos y formación de pendientes en bases de apoyo. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes y bandas de refuerzo en la coronación y en la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt09mif010db	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado	0,010 t	31,28	0,31	
mt14iea020h	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB SUPERMUL, "CHOVA", según UNE 104231.	0,500 kg	1,83	0,92	
mt14lba010J	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, POLITABER COMBI 40 "CHOVA", masa nominal 4 kg/m²	1,100 m2	6,74	7,41	
mo029	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,129 h	18,23	2,35	
mo067	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,129 h	17,07	2,20	
%	Costes directos complementarios	0,132 %	2,00	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>13,45</b>
<b>03.03</b>	<b>CAPA DRENANTE Y FILTRANTE LÁMINAS NODULARES+ GEOTEXTIL</b>	<b>M2</b>			
	Suministro y formación de drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), ChovADREN DD "CHOVA", con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (2 ud/m²), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones y colocación de perfil metálico de remate superior (0,3 m/m²). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt14gdc010g	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), ChovADREN DD "CHOVA", con geotextil	1,100 m2	3,50	3,85	
mt15pao015a	Clavo de acero de 62 mm de longitud, con arandela blanda de polietileno de 36 mm de diámetro, para fijación de membrana drenante	2,000 ud	0,45	0,90	
mt15pao020a	Perfil de remate.	0,300 m	1,93	0,58	
mo029	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,161 h	18,23	2,94	
mo067	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,161 h	17,07	2,75	
%	Costes directos complementarios	0,110 %	2,00	0,22	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>11,24</b>
<b>04</b>	<b>FIRMES Y PAVIMENTOS</b>				
<b>04.01</b>	<b>SOLERA 15 CM DE HA-25</b>	<b>M2</b>			
	Suministro y formación de base de hormigón amado de 15 cm de espesor, con juntas, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde dumper, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, con acabado maestreado, para su posterior uso como soporte de pavimento. Incluso formación de juntas de construcción. Ejecutada según pendientes del proyecto, y colocado sobre explanada formada por el terreno natural adecuadamente compactado hasta alcanzar una capacidad portante mínima definida por su índice CBR (5 ≤ CBR < 10). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt07aco020e	Separador homologado para soleras.	2,000 ud	0,04	0,08	
mt07ame010g	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m2	2,19	2,63	
mt10haf010nga	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	0,158 m3	71,53	11,30	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	0,058 h	4,73	0,27	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,019 h	9,54	0,18	



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mq04dua010b	Dumper autocargable de 2 t de carga útil.	0,013 h	10,68	0,14	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,045 h	18,23	0,82	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,045 h	17,07	0,77	
%	Costes directos complementarios	0,162 %	2,00	0,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16,51</b>
<b>04.02</b>	<b>PELDAÑEADO DE ESCALERAS</b>	<b>ML</b>			
	Formación de peldaño de escalera con pieza cerámica prefabricada o ladrillo cerámico hueco, de medidas según documentación gráfica sobre solera de hormigón previamente ejecutada, como base para la posterior colocación del acabado de peldaños. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt20cep010	Pieza cerámica prefabricada, de 94x28,5x16 cm, para formación de peldaño.	1,000 ud	7,00	7,00	
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	0,020 m3	32,25	0,65	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,141 h	18,23	2,57	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,159 h	17,07	2,71	
%	Costes directos complementarios	0,129 %	2,00	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>13,19</b>
<b>04.03</b>	<b>PAVIMENTO BALDOSA PREFABRICADA HORMIGÓN ASPECTO GRANITO ABUJARDADO</b>	<b>M2</b>			
	Suministro y colocación de pavimento para uso exterior en áreas peatonales y calles residenciales, de baldosas de hormigón prefabricado tipo GRANALLADA de TERRAZOS LOPEZ o similar a apobar por la DF, despiece 40x40 y espesor de 5 cm, cantos vivos, recibidas a golpe de maceta sobre capa de 3 cm de mortero de cemento M-10, disponiendo de juntas con ancho igual o superior a 1 mm, relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas, Incluso juntas de dilatación y juntas estructurales, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento, limpieza del pavimento y las juntas. Incluso p/p de piezas apoyadas para formación de canaleta oculta. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,020 m3	115,95	2,32	
mt18bpn015cga	Baldosa de hormigón para exteriores, 40x40x5 acabado aspecto granito abujardado	1,050 m2	19,52	20,50	
mt09lec020a	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.	0,001 m3	120,77	0,12	
mo023	Oficial 1ª solador.	0,278 h	18,23	5,07	
mo061	Ayudante solador.	0,353 h	17,07	6,03	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,232 h	17,07	3,96	
%	Costes directos complementarios	0,380 %	2,00	0,76	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>38,76</b>
<b>04.04</b>	<b>PAVIMENTO DE TERRAZO CHINA LAVADA ENCINTADOS</b>	<b>M2</b>			
	Suministro y colocación de pavimento para uso público en encintados y canaletas ocultas, de baldosas de terrazo para uso exterior a elegir por la DF, acabado superficial de la cara vista: lavado, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal 40x40 cm, color gris, según UNE-EN 13748-2; sentadas sobre capa de a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de piezas apoyadas para formación de canaleta oculta. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030 m3	115,95	3,48	
mt18btx010brca	Baldosa de terrazo para exteriores, acabado superficial de la cara vista: lavado, clase resistente a flexión T, clase resistente	1,050 m2	10,86	11,40	
mt09lec020a	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.	0,001 m3	120,77	0,12	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,193 h	17,07	3,29	
mo023	Oficial 1ª solador.	0,322 h	18,23	5,87	
mo061	Ayudante solador.	0,451 h	17,07	7,70	
%	Costes directos complementarios	0,319 %	2,00	0,64	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32,50</b>
<b>04.05</b>	<b>PELDAÑO TERRAZO CHINA LAVADA</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y colocación de revestimiento de peldaño recto con peldaño prefabricado de terrazo, en "L" a elegir por la DF, para exteriores, acabado china lavada, según UNE-EN 13748-1, de una pieza a montacaballo, recibido todo ello				

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	con mortero de cemento M-15, con arena de miga, sobre un peldaño previo (no incluido en este precio). Incluso rejuntado con la misma tonalidad de las piezas. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt09mor010f	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,010 m3	149,30	1,49	
mt18ppt010om	Peldaño prefabricado de terrazo, en "L", para exteriores acabado china lavada	1,000 l	32,94	32,94	
mo023	Oficial 1ª solador.	0,155 h	18,23	2,83	
mo061	Ayudante solador.	0,155 h	17,07	2,65	
%	Costes directos complementarios	0,399 %	2,00	0,80	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>40,71</b>
<b>04.06</b>	<b>PELDAÑO BALDOSA DE HORMIGÓN PREFABRICADO</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y colocación de peldaños de escaleras para uso exterior de piezas de hormigón prefabricado aspecto granito granallado igual al pavimento, a elegir por la DF, para uso público en exteriores en zona de aceras y paseos de 30 cm de huella y 17.5 cm de contrahuella, recibido todo ello con mortero de cemento M-5, con arena de miga, sobre peldaño ejecutado. Incluso rejuntado con la misma tonalidad de las piezas. Medido en su longitud, colocado según indicaciones del fabricante. Completamente terminado y rematado según plano de detalles e indicaciones de la D.F., con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt09mor010f	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	0,010 m3	149,30	1,49	
mt18pgn110ja	Peldaño hormigón prefabricado aspecto granito granallado	1,000 m	37,12	37,12	
mo023	Oficial 1ª solador.	0,155 h	18,23	2,83	
mo061	Ayudante solador.	0,155 h	17,07	2,65	
%	Costes directos complementarios	0,441 %	2,00	0,88	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>44,97</b>
<b>04.07</b>	<b>GRAVA DECORATIVA ENCINTADOS</b>	<b>M3</b>			
	Suministro y extendido de grava multicolor natural a elegir por la DF, similar a tonalidad de terrazo de china lavada. Colocada por medios manuales en encintados de jardineras. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt01arc010	Cantos rodados	2,000 t	28,00	56,00	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	1,805 h	18,23	32,91	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	4,191 h	17,07	71,54	
%	Costes directos complementarios	1,605 %	2,00	3,21	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>163,66</b>
<b>04.08</b>	<b>BORDILLO GRANITO 20X20</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y colocación de bordillo recto de granito a elegir por la DF, formado por piezas de 20x20 cm de sección, longitud libre entre 50 y 100 cm, aristas matadas de 3 mm, caras vistas aserradas y cantos tronizados, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5 de consistencia seca y posterior rejuntado de anchura máxima 1 cm con mortero de cemento, industrial, M-5, para colocación en viales, sobre base de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 20 cm de espesor y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, extendido y vibrado con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt10hmf011Bc	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	0,100 m3	64,32	6,43	
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	0,010 m3	32,25	0,32	
mt18jbp020byd	Bordillo recto de granito piezas de 20x20	1,000 m	18,02	18,02	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,258 h	18,23	4,70	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,322 h	17,07	5,50	
%	Costes directos complementarios	0,350 %	2,00	0,70	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>35,67</b>
<b>04.09</b>	<b>RODAPIE TERRAZO</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y colocación de rodapié de terrazo de china lavada igual a pavimento a elegir por la DF, resistencia a flexión T, carga de rotura 4, resistencia al desgaste por abrasión B para uso privado en zona de parques y jardines, de china lavada (menor o igual a 6 mm), para exteriores, 40x7 cm, con el canto rebajado, recibido con adhesivo cementoso. Incluso rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas y limpieza. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza				
mt09mcr200	Rodapie de terrazo para exteriores, acabado superficial de la cara vista: lavado	1,020 m	7,41	7,56	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt18rtl010gc	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,200 kg	0,20	0,04	
mt09lec020a	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.	0,001 m3	120,77	0,12	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,004 h	18,23	0,07	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,006 h	17,07	0,10	
mo023	Oficial 1ª soldador.	0,006 h	18,23	0,11	
mo061	Ayudante soldador.	0,006 h	17,07	0,10	
%	Costes directos complementarios	0,081 %	2,00	0,16	
TOTAL PARTIDA .....					8,26
<b>05</b>	<b>CERRAMIENTOS, MUROS Y DEFENSAS</b>				
<b>05.01</b>	<b>BASE APOYO JARDINERAS HM/20</b>	<b>M3</b>			
	Suministro y vertido de hormigón en masa para base de apoyo, realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido por medios manuales. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	1,100 m3	68,04	74,84	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,013 h	18,23	0,24	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,019 h	17,07	0,32	
%	Costes directos complementarios	0,754 %	2,00	1,51	
TOTAL PARTIDA .....					76,91
<b>05.02</b>	<b>MURO DOBLADO BLOQUE HORMIGÓN</b>	<b>M2</b>			
	Muro de carga doblado de 40 cm de espesor total formado por dos hojas de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques y bloques de esquina, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura tipo cercha de atado de hojas en tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt02bhp010Bh	Bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir. Según UNE-EN 7	24,000 ud	0,66	15,84	
mt02bhp011d	Medio bloque de hormigón, liso estándar color gris, 20x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir. Según UN	0,500 ud	0,42	0,21	
mt02bhp012d	Bloque de esquina de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir. Seg	0,500 ud	1,04	0,52	
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	3,000 kg	1,10	3,30	
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,030 kg	1,25	0,04	
mt08cem011a	Armadura cimbra atado dos hojas de tendel prefabricada	2,600 m	4,98	12,95	
mt08aaa010a	Hormigón HA-25 preparado en obra	0,060 m3	78,69	4,72	
mt09mif010db	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado	0,025 t	31,28	0,78	
mq06hor010	Hormigonera.	0,008 h	1,73	0,01	
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,058 h	1,78	0,10	
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,709 h	18,23	12,93	
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,774 h	16,63	12,87	
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	0,161 h	19,14	3,08	
mo090	Ayudante ferrallista.	0,161 h	17,92	2,89	
%	Costes directos complementarios	0,702 %	2,00	1,40	
TOTAL PARTIDA .....					71,64
<b>05.03</b>	<b>BORDE METÁLICO DE ACERO CORTEN</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y formación de borde y límite de pavimento mediante la colocación sobre terreno de pletinas de acero corten de 200 mm de altura y 8,0 mm de espesor, unidas entre sí mediante elementos metálicos de anclaje soldados a las pletinas. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, cortes, elementos metálicos de anclaje soldados a las pletinas, resolución de uniones entre piezas, resolución de esquinas, relleno y compactación del terreno contiguo al borde ya colocado, limpieza y eliminación del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza				
mt18bme020d	Borde metálico de pletinas de acero corten de 200 mm de altura y 8 mm de espesor	1,050 m	22,15	23,26	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,193 h	18,23	3,52	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,193 h	17,07	3,29	
%	Costes directos complementarios	0,301 %	2,00	0,60	
TOTAL PARTIDA .....					30,67

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>05.04</b>	<b>BARANDILLA ACERO CORTEN</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y colocación de barandilla metálica de tubo hueco de acero Corten de 90 cm de altura según indicaciones de la DF, con bastidor sencillo, formado por barandal superior de 100x40x2 mm, que hace de pasamanos, y barandal inferior de 80x40x2 mm; montantes verticales de 80x40x2 mm dispuestos cada 120 cm y barrotes verticales de 20x20x1 mm, colocados cada 12 cm y soldados entre sí, para escalera recta de un tramo. Incluso p/p de pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero de alta resistencia a la corrosión. Elaborada en taller y montada en obra. Totalmente terminada y lista para pintar.				
mt26aaa025a	Anclaje mecánico con taco de expansión de acero galvanizado, de alta resistencia a la corrosión.	2,000 ud	3,61	7,22	
mt26dbe010a	Barandilla metálica de tubo hueco de acero Corten de 90 cm de altura	1,000 m	95,63	95,63	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,077 h	3,19	0,25	
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	0,451 h	18,52	8,35	
mo059	Ayudante cerrajero.	0,322 h	17,13	5,52	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,064 h	17,07	1,09	
%	Costes directos complementarios	1,181 %	2,00	2,36	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>120,42</b>
<b>05.05</b>	<b>FORMACIÓN JARDINERA ELEVADA ACERO CORTEN</b>	<b>ML</b>			
	Fabricación, suministro y montaje de estructura de acero corten para formación de jardinera elevada según diseño de proyecto e indicaciones de la DF. Conjunto formado por planchas de acero Corten S355J0WP según UNE-EN 10025-5, de 5 mm de espesor soldadas entre sí para formar canal en "U" perimetral reforzado con estabilizadores de redondo de 10 mm cada 30 cm. La cara interna tendrá altura constante de 20 cm con perforaciones que permitan la evacuación de las aguas recogidas. La base tendrá 40 cm de ancho presentando pendiente del 2% hacia el interior de la jardinera. La cara externa tendrá altura variable, 20 cm en lado enrasado con terreno y 50 cm en lados elevados que contarán con varillas de anclaje empotradas en muro soporte. Trabajado y montado en taller con transporte y montaje en obra. Incluso conexiones a muro soporte y apoyos, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt12pac010b	Jardinera preformada de taller de acero corten S355J0WP según UNE-EN 10025-5, de 5 mm de espesor	41,600 kg	2,85	118,56	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,193 h	3,19	0,62	
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	0,387 h	18,52	7,17	
mo059	Ayudante cerrajero.	0,387 h	17,13	6,63	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,322 h	17,07	5,50	
%	Costes directos complementarios	1,385 %	2,00	2,77	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>141,25</b>
<b>06</b>	<b>EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO</b>				
<b>06.01</b>	<b>BANCO ESCOFET MORELLA</b>	<b>UD</b>			
	Suministro y montaje de banca ESCOFET modelo MORELLA o similar a aprobar por DF, de 120x70x40 cm con asiento de hormigón prefabricado, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt52ban010b	Banca ESCOFET modelo MORELLA	1,000 ud	897,69	897,69	
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,250 m3	68,04	17,01	
mt09reh330	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	0,200 kg	5,03	1,01	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,367 h	50,89	18,68	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,129 h	18,23	2,35	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,400 h	17,07	6,83	
%	Costes directos complementarios	9,436 %	2,00	18,87	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>962,44</b>
<b>06.02</b>	<b>PAPELERA ESCOFET MORELLA</b>	<b>UD</b>			
	Suministro y montaje de papelería, de ESCOFET modelo MORELLA, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt52pap020aa	Papelería ESCOFET MORELLA	1,000 ud	698,36	698,36	
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,350 m3	68,04	23,81	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt09reh330	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	0,200 kg	5,03	1,01	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,361 h	18,23	6,58	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,361 h	17,07	6,16	
%	Costes directos complementarios	7,359 %	2,00	14,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>750,64</b>
<b>07</b>	<b>SANEAMIENTO Y DRENAJE</b>				
<b>07.01</b>	<b>CANALIZACIÓN ENTERRADA 160 mm</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y montaje de canalización enterada de drenaje, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas pluviales, formado por tubo de PVCcorrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F., con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,050 m3	12,41	0,62	
mt11ade020a	Tubo para saneamiento de PVC de doble pared 160 mm	1,050 m	11,98	12,58	
mt11ade100a	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios	0,004 kg	10,29	0,04	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,026 h	9,54	0,25	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,161 h	3,60	0,58	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,226 h	18,23	4,12	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,226 h	17,07	3,86	
%	Costes directos complementarios	0,221 %	2,00	0,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>22,49</b>
<b>07.02</b>	<b>ZANJA DRENANTE 200 mm</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso lubricante para montaje. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,066 m3	68,04	4,49	
mt11tdv015d	Tubo ranurado de PVC 200 de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa	1,020 m	13,70	13,97	
mt11ade100a	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios	0,005 kg	10,29	0,05	
mt01ard030b	Grava filtrante sin clasificar	0,450 t	9,81	4,41	
mt14gsa020ce	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado	2,500 m2	0,75	1,88	
mo113	Peón ordinario construcción	0,129 h	16,63	2,15	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,290 h	17,07	4,95	
%	Costes directos complementarios	0,319 %	2,00	0,64	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32,54</b>
<b>07.03</b>	<b>CANALETA OCULTA</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero ULMA o similar a aprobar por la DF, de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 115 mm de altura, con borde recto para montaje oculto enrasado con la solera, clase A-15 según UNE-EN 124, con sistema de fijación rápida por presión, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluye relleno lateral de tierras de la excavación o material drenante, dejando la canaleta en su posición definitiva. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Incluye perfiles en L para apoyo de losas de pavimento y/o bandas elásticas de apoyo dejando separación de 40 cm para colocación baldosa. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,040 m3	68,04	2,72	
mt11can020d	Canaleta prefabricada de hormigón polímero 100x115	1,000 ud	15,80	15,80	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt11var020	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento	1,000 ud	1,20	1,20	
mt11varband	Perfil L acero inox con banda elástica de apoyo	2,000 m	7,75	15,50	
mo113	Peón ordinario construcción	0,161 h	16,63	2,68	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,322 h	17,07	5,50	
%	Costes directos complementarios	0,434 %	2,00	0,87	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>44,27</b>
<b>07.04</b>	<b>CANALETA C/REJILLA</b>	<b>ML</b>			
	Suministro y colocación de canaleta prefabricada de hormigón polímero ULMA o similar a aprobar por la DF, de 1000 mm de longitud, 130 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 115 mm de altura, con rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con cancela de seguridad, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluye relleno lateral de tierras de la excavación o material drenante, dejando la canaleta en su posición definitiva Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,060 m3	68,04	4,08	
mt11can020d	Canaleta prefabricada de hormigón polímero 100x115	1,000 ud	15,80	15,80	
mt11var020	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento	1,000 ud	1,20	1,20	
mt11rejac	Rejilla perforada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124	1,000 m	14,38	14,38	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,322 h	18,23	5,87	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,193 h	17,07	3,29	
%	Costes directos complementarios	0,446 %	2,00	0,89	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>45,51</b>
<b>07.05</b>	<b>CAJA DRENANTE HIDROBOX</b>	<b>UD</b>			
	Suministro y colocación de cajas HIDROBOX 1.1 de HIDROSTANK o similar a elegir por la DF, de 728x445x495 mm 945 de porosidad. Colocados de forma agrupada según especificaciones de proyecto en pozos de drenaje dentro de la bolsa de drenaje y envueltos en geotextil (no incluido en este precio). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt11ras010aa	Celda de drenaje Hidrobox 1.1 de polipropileno reforzado	1,000 ud	29,65	29,65	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,322 h	18,23	5,87	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,322 h	17,07	5,50	
%	Costes directos complementarios	0,410 %	2,00	0,82	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>41,84</b>
<b>07.06</b>	<b>CAJA DRENANTE HIDROBOX C/SUMIDERO</b>	<b>UD</b>			
	Suministro y montaje de conjunto de sumidero sistema HIDROBOX de HIDROSTANK o similar a elegir por la DF, compuesta por arqueta sumidero con material filtrante, celda y rejilla. Colocado de forma anexa a celdas de drenaje según especificaciones de proyecto, envuelto en geotextil (no incluido en este precio). Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mtkujh789ikm	Arqueta de dimensiones interiores 35x35x60 cm sin fondo a035x035x060	1,000 ud	34,10	34,10	
mtbvcdwq455	Reja de fundición c250 para arq 35x35	1,000 ud	55,47	55,47	
mt644dcceed	Marco en cuatro para cestillo y reja c250	1,000 ud	31,27	31,27	
mtvcs23edfgf	Cestillo perforado en acero galvanizado para arq 35x35	1,000 ud	67,81	67,81	
mtwsweldlw	Celda de drenaje hidrobox 2.1 de polipropileno reforzado	1,000 ud	54,24	54,24	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,645 h	18,23	11,76	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,645 h	17,07	11,01	
%	Costes directos complementarios	2,657 %	2,00	5,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>270,97</b>
<b>08</b>	<b>ILUMINACIÓN EXTERIOR</b>				
<b>08.01</b>	<b>CS-ALU EXT.</b>	<b>UD</b>			
	Modificaciones, ampliaciones ó adaptaciones de cuadros secundarios existentes, con materiales de SCHNEIDER aprobado, montado, instalado y marcado CE, cumpliendo las especificaciones y normas UNE vigentes de aplicación. Cableado con cables libres de halógenos, canaletas de distribución interiores, bornas de entrada y salida, elementos anticizallantes, identificadores, esquema mimético sobre los paneles y material auxiliar, dejando la unidad completamente instalada, probada, regulada y funcionando. Se deberán implementar los cuadros secundarios existentes que se ven afectados por ampliaciones o modificaciones como: Cuadros de alumbrado exterior.				
mt47pec050d	Cuadro secundario alumbrado exterior	1,000 ud	1.396,58	1.396,58	
mt35cgm090a	Interruptor horario, crepuscular y astronómico	1,000 ud	198,75	198,75	
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	2,000 ud	3,60	7,20	
mo003	Oficial electricista	3,224 h	18,84	60,74	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo102	Ayudante electricista	3,224 h	17,07	55,03	
%	Costes directos complementarios	17,183 %	2,00	34,37	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.752,67</b>
<b>08.02</b>	<b>CANALIZACION ALUMBRADO C/CONDUCTOR 2X6 MM</b>	<b>ML</b>			
	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable para alumbrado, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye tendido de conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, 2x6+T. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Incluye registros en cambios de dirección y/o cada 20 metros, bornas etc. Deberá cumplir con el reglamento de productos de la construcción (cpr), reglamento delegado (ue) 2016/364, respecto de los cables empleados. Totalmente montado, conexionado y probado.				
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,050 m3	12,41	0,62	
mt35aia070aa	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 4	1,000 m	0,86	0,86	
mt35www030	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo	1,000 m	0,20	0,20	
mt35cun010f1	Conductor RZ1 0,6/1 KV flexible libre de halógenos, 2x6+T	1,000 m	1,26	1,26	
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,006 h	9,54	0,06	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,032 h	3,60	0,12	
mo003	Oficial electricista	0,032 h	18,84	0,60	
mo102	Ayudante electricista	0,032 h	17,07	0,55	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,052 h	18,23	0,95	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,052 h	17,07	0,89	
%	Costes directos complementarios	0,061 %	2,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>6,23</b>
<b>08.03</b>	<b>PUNTO DE LUZ EXTERIOR</b>	<b>UD</b>			
	Punto de luz con accionamiento desde cuadro ó local mediante interruptor horario, crepuscular y astronómico, incluyendo parte proporcional de mecanismo de actuación. Incluye arqueta, puesta a tierra, conexión de líneas, etc. La unidad totalmente instalada, montada, probada y funcionando. Deberá cumplir con el reglamento de productos de la construcción (cpr), reglamento delegado (ue) 2016/364, respecto de los cables empleados.				
mt34www020	Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm	1,000 ud	28,45	28,45	
mt34www040	Caja de conexión y protección, con fusibles.	1,000 ud	6,01	6,01	
mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,000 m	2,81	5,62	
mt35tte010a	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 1,5 m de longitud.	1,000 ud	16,00	16,00	
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 ud	3,60	3,60	
mo003	Oficial electricista	0,322 h	18,84	6,07	
mo102	Ayudante electricista	0,322 h	17,07	5,50	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,322 h	18,23	5,87	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,322 h	17,07	5,50	
%	Costes directos complementarios	0,826 %	2,00	1,65	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>84,27</b>
<b>08.04</b>	<b>LUMINARIA EXTERIOR 28 W IP66 "RUSTY SLOT 50"</b>	<b>UD</b>			
	Suministro y montaje de luminaria de exterior. Disipador de aluminio, difusor de vidrio plano templado, fabricada en chapa de acero, IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50°C. 28 W. 3000°K. 1680 lm. Dimensiones: 12 x 12 x 50 cm, peso 12 kg, Incluidos todos los elementos de fijación. Marca SLV Modelo RUSTY SLOT 50 o equivalente a aprobar por la DF. Incluye base de hormigón HM-20/P/20/I totalmente fijada y nivelada. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje, lámpara, accesorios y eliminación y limpieza del material sobrante. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F, con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mtssss	Columna RUSTY SLOT 50 de SLV	1,000 ud	325,69	325,69	
mtwrr54	Lampara IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50°C. 28 W. 3000°K	1,000 ud	201,74	201,74	
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,250 m3	68,04	17,01	
mq04cag010c	Camión con grúa de hasta 12 t	0,645 h	58,44	37,69	
mo003	Oficial electricista	0,645 h	18,84	12,15	
mo102	Ayudante electricista	0,645 h	17,07	11,01	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,645 h	18,23	11,76	
mo077	Ayudante construcción.	0,645 h	17,07	11,01	
%	Costes directos complementarios	6,281 %	2,00	12,56	



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>640,62</b>
<b>08.05</b>	<b>LUMINARIA EXTERIOR 28 W IP66 "RUSTY SLOT 80"</b>	<b>UD</b>			
	Luminaria de exterior. Disipador de aluminio, difusor de vidrio plano templado, fabricada en chapa de acero, IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50C. 28 W. 3000°K, 2744 lm. Dimensiones: 12 x 12 x 80 cm, peso 16 kg. Incluidos todos los elementos de fijación. Totalmente instalado y funcionando. Marca SLV Modelo RUSTY SLOT 50 o equivalente a aprobar por la DF. Incluye base de hormigón HM-20/P/20/I totalmente fijada y nivelada. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje, lámpara, accesorios y eliminación y limpieza del material sobrante. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F. con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mtmmmm	Columna RUSTY SLOT 80 de SLV	1,000 ud	421,52	421,52	
mtwrr54	Lámpara IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50C. 28 W. 3000°K	1,000 ud	201,74	201,74	
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,130 m3	68,04	8,85	
mq04cag010c	Camión con grúa de hasta 12 t	0,645 h	58,44	37,69	
mo003	Oficial electricista	0,645 h	18,84	12,15	
mo102	Ayudante electricista	0,645 h	17,07	11,01	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,645 h	18,23	11,76	
mo077	Ayudante construcción.	0,645 h	17,07	11,01	
%	Costes directos complementarios	7,157 %	2,00	14,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>730,04</b>
<b>08.06</b>	<b>LUMINARIA EXTERIOR 38 W IP66 "L"</b>	<b>UD</b>			
	Luminaria de exterior. Disipador de aluminio, difusor de vidrio plano templado, fabricada en chapa de acero, IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50C. 28 W. 3000°K, 3610 lm. Dimensiones: 18 x 18 x 340 cm, peso 75 kg. Incluidos todos los elementos de fijación. Totalmente instalado y funcionando. Marca ESCOFET Modelo CREAM L o equivalente a aprobar por la DF. Incluye base de hormigón HM-20/P/20/I totalmente fijada y nivelada. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje, lámpara, accesorios y eliminación y limpieza del material sobrante. Comprende todos los trabajos para dejar la unidad totalmente terminada y rematada según planos de detalle e indicaciones de la D.F. con p.p. de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt34beg090ll	Columna ESCOFET CREAM L	1,000 ud	1.241,21	1.241,21	
mt46thgfjhbgb	Lámpara IP66 e IK10. Temperatura de funcionamiento -20°C a 50C. 38 W. 3000°K.	1,000 ud	235,86	235,86	
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,130 m3	68,04	8,85	
mq04cag010c	Camión con grúa de hasta 12 t	0,645 h	58,44	37,69	
mo003	Oficial electricista	0,645 h	18,84	12,15	
mo102	Ayudante electricista	0,645 h	17,07	11,01	
mo020	Oficial 1ª construcción	0,645 h	18,23	11,76	
mo077	Ayudante construcción.	0,645 h	17,07	11,01	
%	Costes directos complementarios	15,695 %	2,00	31,39	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.600,93</b>
<b>09</b>	<b>RED DE RIEGO</b>				
<b>09.01</b>	<b>ACOMETIDA A LA RED DE RIEGO.</b>	<b>UD</b>			
	Suministro e instalación de acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua de riego de la empresa suministradora con la red de abastecimiento y distribución interior, formada por tubo de polietileno PE 40, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; dispositivo de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de 3/4" de diámetro, situada fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios, y conexión a la red. Sin incluir la rotura y restauración del firme existente, la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada.				
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,100 m3	64,32	6,43	
mt11arp100a	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm	1,000 ud	29,74	29,74	
mt11arp050c	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos	1,000 ud	18,21	18,21	
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,220 m3	12,41	2,73	
mt37tpa012a	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 25 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,000 ud	1,34	1,34	
mt37tpa009a	Acometida de polietileno PE 40, de 25 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,5 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p	2,000 m	1,66	3,32	
mt37sve030b	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4", con mando de cuadrado.	1,000 ud	5,65	5,65	



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo008	Oficial 1ª fontanero.	3,869 h	18,84	72,89	
mo107	Ayudante fontanero.	3,869 h	17,04	65,93	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	1,934 h	18,23	35,26	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	1,934 h	17,07	33,01	
%	Costes directos complementarios	2,745 %	2,00	5,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>280,00</b>
<b>09.02</b>	<b>TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN RIEGO 25 MM</b>	<b>ML</b>			
	Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios de conexión y. Totalmente montada, conexionada y probada.				
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,090 m3	12,41	1,12	
mt37tpa030bc	Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, PN=10 atm, según	1,000 m	1,82	1,82	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0,039 h	18,84	0,73	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,039 h	18,23	0,71	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0,039 h	17,07	0,67	
%	Costes directos complementarios	0,051 %	2,00	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5,15</b>
<b>09.03</b>	<b>BOCA DE RIEGO TIPO MADRID</b>	<b>UD</b>			
	Suministro e instalación de boca de riego, formada por cuerpo y tapa de fundición con cerradura de cuadrado, brida de entrada, llave de corte y racor de salida tipo Madrid de latón de 40 mm de diámetro, enterrada. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución. Totalmente montada, conexionada y probada.				
mt48wwg100d	Boca de riego, formada por cuerpo y tapa de fundición con cerradura de cuadrado, brida de entrada, llave de corte y racor de	1,000 ud	174,72	174,72	
mt37tpa012d	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,000 ud	2,07	2,07	
mt37tpa030da	Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, PN=10 atm, según	1,000 m	4,05	4,05	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0,645 h	18,84	12,15	
mo107	Ayudante fontanero.	0,645 h	17,04	10,99	
%	Costes directos complementarios	2,040 %	2,00	4,08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>208,06</b>
<b>10</b>	<b>JARDINERÍA</b>				
<b>10.01</b>	<b>RELLENO TIERRA VEGETAL ACOPIADA</b>	<b>M3</b>			
	Extendido de tierra vegetal previamente acopiada, seleccionada, cribada y colocada en jardinera, con medios manuales. Incluso p/p de rasanteos y remates, recogida y carga a camión o contenedor de los componentes inadecuados, sobrantes y embalajes de los productos				
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,129 h	18,23	2,35	
mo086	Ayudante jardinero.	0,322 h	17,07	5,50	
%	Costes directos complementarios	0,079 %	2,00	0,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8,01</b>
<b>10.02</b>	<b>APORTE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA</b>	<b>M3</b>			
	Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos y manuales en capas de espesor uniforme, mediante miniretroexcavadora. Incluso p/p de perfilado del terreno, señalización y protección. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				
mt48tie035a	Tierra vegetal cribada y fertilizada, suministrada a granel.	1,150 m3	33,71	38,77	
mq01exn010i	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 37,5 kW.	0,097 h	47,03	4,56	
mo115	Peón jardinero.	0,161 h	16,63	2,68	
%	Costes directos complementarios	0,460 %	2,00	0,92	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>46,93</b>
<b>10.03</b>	<b>LABOREO DEL TERRENO</b>	<b>M2</b>			
	Laboreo previo del terreno incluyendo cava del terreno suelto o compacto, hasta una profundidad de 20 cm, con medios manuales, mediante pico y azada, hasta desmenuzar completamente los terrones, y rastrillado del terreno suelto, para dar el perfil de acabado con las pendientes prescritas en proyecto, con medios manuales, mediante rastrillo. Incluso p/p de recogida de restos y desechos, y carga sobre camión o contenedor. Incluso p/p de señalización y protección del terreno. Completamente terminado y rematado según planos de detalles e indicaciones de la D.F., con p/p de medios y materiales auxiliares y limpieza.				

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo086	Ayudante jardinero.	0,129 h	17,07	2,20	
%	Costes directos complementarios	0,022 %	2,00	0,04	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,24</b>
<b>10.04</b>	<b>GRAVA DECORATIVA EN JARDINERAS</b>	<b>M2</b>			
	Suministro y ejecución de cubrición decorativa de grava en zonas ajardinadas, de hasta 5 cm de espesor, realizado con grava caliza decorativa a elegir por DF, suministrada en sacos y extendida con medios manuales sobre malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua, expresada como índice de velocidad, según ISO 11058, y 90 g/m² de masa superficial, con función antihierbas, permeable al aire y a los nutrientes, químicamente inerte y estable tanto a suelos ácidos como alcalinos y con resistencia a los rayos UV, hasta formar una capa uniforme de 5 cm de espesor mínimo. Incluso p/p de preparación del terreno, solapes, elementos de anclaje de fijación de la malla en el terreno y riego de limpieza. Colocado sobre tierra vegetal perfilada formando pendientes de drenaje. Incluso p/p de rasanteo previo, extendido, reforzado de bordes, humectación y limpieza, con carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos. Totalmente terminado Incluso medios y materiales auxiliares.				
mt48adc010a	Gravilla de machaqueo decorativa	0,050 m3	58,96	2,95	
mt48mal010c	Malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua	1,100 m2	0,56	0,62	
mt48mal025	Anclaje de acero corrugado en forma de U, de 8 mm de diámetro, para sujeción de redes y mallas al terreno.	5,000 ud	0,15	0,75	
mt08aaa010aa	Agua.	0,005 m3	1,50	0,01	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,013 h	18,23	0,24	
mo086	Ayudante jardinero.	0,039 h	17,07	0,67	
%	Costes directos complementarios	0,052 %	2,00	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5,34</b>
<b>10.05</b>	<b>CRASSULA CAPITELLA RED PAGODA</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de CRASSULA CAPITELLA RED PAGODA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p01	Crassula capitella red pagoda	1,000 ud	1,95	1,95	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,42</b>
<b>10.06</b>	<b>ECHINOCACTUS</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de ECHINOCACTUS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p02	Echinocactus	1,000 ud	2,36	2,36	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,83</b>
<b>10.07</b>	<b>SEDUM VARIADOS</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de SEDUM VARIO SPINK tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p03	Sedum variado	1,000 ud	1,95	1,95	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,42</b>
<b>10.10</b>	<b>SALVIA NEMOROSA</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de SALVIA NEMOROSA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego.				

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p04	Salvia nemorosa	1,000 ud	2,35	2,35	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,82</b>
<b>10.11</b>	<b>SALVIA GUARANITICA HIBRIDA</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de SALVIA GUARANITICA HIBRIDA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p05	Salvia guaranica hibrida	1,000 ud	2,45	2,45	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,92</b>
<b>10.12</b>	<b>SALVIA RUSA</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de SALVIA RUSA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p06	Salvia rusa	1,000 h	2,45	2,45	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,92</b>
<b>10.13</b>	<b>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de LAVANDULA ANGUSTIFOLIA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p07	Lavandula angustifolia	1,000 ud	2,75	2,75	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4,22</b>
<b>10.14</b>	<b>LAVANDULA STOECHAS</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de LAVANDULA STOECHAS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p08	Lavandula stoechas	1,000 u	2,75	2,75	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4,22</b>
<b>10.15</b>	<b>ROSMARINUS OFFICINALIS</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de SEDUM CRYSTAL PINK tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de substratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p09	Rosmarinus officinalis	1,000 ud	2,85	2,85	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4,32</b>
<b>10.16</b>	<b>HYSSOPUS OFFICINALIS</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de HYSSOPUS OFFICINALIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p10	Hyssopus officinalis	1,000 ud	1,55	1,55	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,02</b>
<b>10.17</b>	<b>HEUCHERA MIRACLE</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de HEUCHERA MIRACLE tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p11	Heuchera miracle	1,000 ud	2,65	2,65	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4,12</b>
<b>10.18</b>	<b>HEBE VARIADOS</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de HEBE VARIAS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p12	Hebe variados	1,000 ud	1,23	1,23	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,70</b>
<b>10.19</b>	<b>SAPONARIA OCYMOLDES</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de SAPONARIA OCYMOLDES tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p13	Saponaria ocy molds	1,000 ud	2,40	2,40	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,87</b>
<b>10.20</b>	<b>LITHODORA DIFFUSA</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de LITHODORA DIFFUSA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p14	Lithodora diffusa	1,000 ud	1,65	1,65	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,12</b>
<b>10.21</b>	<b>ARMERIA MARITIMA</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARMERIA MARITIMA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
p15	Armeria maritima	1,000 ud	1,45	1,45	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,92</b>
<b>10.22</b>	<b>EUPHORIA TIRUCALI</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de EUPHORIA TIRUCALI tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p16	Euphoria tirucali	1,000 ud	2,20	2,20	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,67</b>
<b>10.23</b>	<b>EUPHORBIA RIGIDA</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de EUPHORBIA RIGIDA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p17	Euphoria rigida	1,000 ud	2,45	2,45	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,92</b>
<b>10.28</b>	<b>ARTEMISIA ABSINTHIUM</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARTEMISIA ABSINTHIUM tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p24	Artemisia absinthium	1,000 ud	2,15	2,15	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,62</b>
<b>10.29</b>	<b>ARTEMISA ABROTANUM</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARTEMISA ABROTANUM tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p25	Artemisa abrotanum	1,000 ud	2,35	2,35	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,82</b>
<b>10.31</b>	<b>ASTILBE VARIADA</b>	<b>UD</b>			
Suministro, apertura de hoyo y plantación de ASTILBE VARIADA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p27	Astilbe variada	1,000 ud	2,95	2,95	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4,42</b>
<b>10.32</b>	<b>SLIPA TENISSIMA</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de SLIPA TENISSIMA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p28	Slipa tenissima	1,000 ud	2,10	2,10	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,57</b>
<b>10.39</b>	<b>IBERIS SEMPERVIRENS</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de IBERIS SEMPERVIRENS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p35	Iberis sempervirens	1,000 ud	2,10	2,10	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	1,000 kg	0,03	0,03	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,000 kg	0,06	0,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,030 h	18,23	0,55	
mo115	Peón jardinero.	0,050 h	16,63	0,83	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,57</b>
<b>10.08</b>	<b>CORDYLINE PINK</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de CORDYLINE PINK tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p18	Cordylone pink	1,000 ud	7,95	7,95	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>10,20</b>
<b>10.09</b>	<b>CORDYLINE AUSTRALIS</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de CORDYLINE AUSTRALIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p19	Cordylone australis	1,000 ud	8,55	8,55	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>10,80</b>
<b>10.24</b>	<b>DASYLIRION SERRATIFOLIUM</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de DASYLIRION SERRATIFOLIUM tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p20	Dasyllirion serratifolium	1,000 ud	58,75	58,75	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>61,00</b>
<b>10.25</b>	<b>ALCHEMILLA CONJUNCTA</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de ALCHEMILLA CONJUNCTA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
p21	Alchemilla conjunta	1,000 ud	21,85	21,85	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>24,10</b>
<b>10.26</b>	<b>PITOSPORUM TORIBA UD</b>				
Suministro, apertura de hoyo y plantación de PITOSPORUM TORIBA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p22	Pitosporum toriba	1,000 ud	4,95	4,95	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7,20</b>
<b>10.27</b>	<b>PITOSPORUM ENANO UD</b>				
Suministro, apertura de hoyo y plantación de PITOSPORUM ENANO tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p23	Pitosporum enano	1,000 ud	2,95	2,95	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>5,20</b>
<b>10.30</b>	<b>MISCANTHUS NEPALENSIS UD</b>				
Suministro, apertura de hoyo y plantación de MISCANTHUS NEPALENSIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p26	Miscanthus nepalensis	1,000 ud	6,60	6,60	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8,85</b>
<b>10.33</b>	<b>CISTUS VARIADA UD</b>				
Suministro, apertura de hoyo y plantación de CISTUS VARIADA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p29	Cistus variada	1,000 ud	4,30	4,30	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>6,55</b>
<b>10.34</b>	<b>MAHONIA UD</b>				
Suministro, apertura de hoyo y plantación de MAHONIA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.					
p30	Mahonia	1,000 ud	5,20	5,20	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTESEN Y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7,45</b>
<b>10.35</b>	<b>SYRINGA VULGARIS</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de SYRINGA VULGARIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p31	Syringa vulgaris	1,000 ud	8,85	8,85	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>11,10</b>
<b>10.36</b>	<b>VIBUNUM TINUS</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de VIBUNUM TINUS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p32	Vibunum tinus	1,000 ud	6,95	6,95	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>9,20</b>
<b>10.37</b>	<b>JUNIPERUS COMMUNIS</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de JUNIPERUS COMMUNIS tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p33	Juniperus communis	1,000 ud	4,95	4,95	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>7,20</b>
<b>10.38</b>	<b>GENISTA VARIADA</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de GENISTA VARIADA tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p34	Juniperus communis	1,000 ud	7,40	7,40	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>9,65</b>
<b>10.40</b>	<b>CALLISTEMON</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de CALLISTEMON tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p37	Callistemon	1,000 ud	6,50	6,50	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	2,000 kg	0,06	0,12	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	0,050 h	18,23	0,91	
mo115	Peón jardinero.	0,070 h	16,63	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8,75</b>
<b>10.41</b>	<b>PRUNUS PISARDI</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de PRUNUS PISARDI tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

### REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
p40	Prunus pisardi	1,000 ud	42,10	42,10	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	10,000 kg	0,03	0,30	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	10,000 kg	0,06	0,60	
mgybbu	Minicargadora neumáticos 40 CV	0,100 h	30,62	3,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	1,000 h	18,23	18,23	
mo115	Peón jardinero.	2,000 h	16,63	33,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>97,55</b>
<b>10.42</b>	<b>ARBUTUS UNEDO</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de ARBUTUS UNEDO tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p41	Arbutus unedo	1,000 ud	44,35	44,35	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	10,000 kg	0,03	0,30	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	10,000 kg	0,06	0,60	
mgybbu	Minicargadora neumáticos 40 CV	0,100 h	30,62	3,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	1,000 h	18,23	18,23	
mo115	Peón jardinero.	2,000 h	16,63	33,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>99,80</b>
<b>10.43</b>	<b>CATALPA BIGNONIOIDES</b>	<b>UD</b>			
	Suministro, apertura de hoyo y plantación de CATALPA BIGNONIOIDES tamaño medio, suministradas en contenedor o maceta. Incluso p/p de preparación del terreno, adaptación de mallas, aporte de sustratos vegetales fertilizados y primer riego. Totalmente terminado con p/p de limpieza, medios y materiales auxiliares.				
p42	Catalpa bignonioides	1,000 ud	50,35	50,35	
euphoria tirucali	Mantillo limpio cribado.	10,000 kg	0,03	0,30	
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	10,000 kg	0,06	0,60	
mgybbu	Minicargadora neumáticos 40 CV	0,100 h	30,62	3,06	
mo040	Oficial 1ª jardinero.	1,000 h	18,23	18,23	
mo115	Peón jardinero.	2,000 h	16,63	33,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>105,80</b>
<b>11</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>11.01</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>UD</b>			
	Proyecto de Seguridad y Salud que establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores y usuarios, según lo establecido en el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y el propio PSS elaborado para dicha obra. Se incluirán todos los medios y materiales necesarios para el cumplimiento del propio PSS de la Obra (medios de protección colectiva, medios de protección individuales, medios auxiliares, instalaciones provisionales como pueden ser vestuarios, aseos, comedores, oficinas, etc...).				
				Sin descomposición	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>6.187,96</b>
<b>12</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>				
<b>12.01</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>UD</b>			
	Plan de Calidad redactado por el Contratista y sometido a la aprobación de la D.F, que recoge formalmente la forma de actuar del Contratista para asegurar que los requisitos de calidad establecidos en el Contrato han sido comprendidos, que se adoptan las medidas necesarias para satisfacerlos y que se documentan las distintas actuaciones realizadas para asegurar que la calidad prescrita ha sido alcanzada. El plan de calidad se describe y detalla en los procedimientos organizativos, los procedimientos técnicos, programas de puntos de inspección y en los planes de ensayo. Dicho plan regulará: - La organización y funcionamiento del Equipo de Ejecución de la Obra. - La organización y funcionamiento de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad. - La ejecución de los procesos de tipo organizativo. - La ejecución de los procesos de producción y técnicos. - La sistemática establecida por el Contratista para realizar el control de calidad de materiales, procesos y unidades de obra y para garantizar, comprobar y documentar la calidad alcanzada. - La sistemática de auditorías internas para garantizar, verificar y documentar el correcto funcionamiento del Sistema de Calidad establecido. El desarrollo del Plan de Control de Calidad de la obra se deberá realizar bajo la				

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSNEY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	supervisión y el apoyo de una entidad externa acreditada, que se encargara de dar soporte técnico para el control documental y la recepción de los materiales y/o equipos a colocar en obra, de la supervisión y el control de ejecución de la obra en sus diferentes fases, así como de la realización de los ensayos de materiales necesarios según la normativa vigente y recogidos en el plan de ensayos redactado, lotificado y aprobado por la D.F. Todo ello se reflejara en informes Quincenales que se presentaran a la D.F los días 15 y 30 de cada mes. Se ejecutarán conjunto de ensayos y pruebas específicas de control según el Decreto 59/1994 de 13 de mayo sobre control de calidad.				
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA .....			3.098,85

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REFORMA ESPACIO URBANIZADO DE LOS CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY y RAFAEL ALBERTI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	---------	-------------	--------	----------	---------

### 13 GESTIÓN DE RESIDUOS

13.01

#### GESTIÓN DE RESIDUOS

UD

Gestión de residuos no peligrosos, de naturaleza pétrea, no pétrea y potencialmente peligrosos por gestor autorizado, tales como pararrayos, pinturas, aceites, fluorescentes, etc, descritos en PPT, identificando, clasificando y acondicionando los residuos peligrosos por técnicos y operarios especializados, compuesta de:

- Clasificación a pie de obra de residuos de la construcción

En residuos inertes, no especiales y especiales con medios manuales.

- Transporte de residuos a centro de reciclaje, a monodépósito, a vertedero específico o a centro de recogida y transferencia, con camión de 20 t y tiempo de espera para la carga a máquina, con un recorrido de más de 10 y hasta 15 km.

- Disposición controlada a centro de reciclaje, recogida o vertedero específico.

Restos de costes de gestión de residuos, incluyendo:

- Alquileres y portes de contenedores (recipientes)

- Maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaleta)

- Medios Auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos, etc.)

Incluyendo el transporte y la disposición de residuos a centro autorizado de residuos especiales. Incluso p.p. de medios auxiliares.

Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA .....**

**4.672,45**

Madrid, Junio 2019

#### FIRMADO

ARQUITECTO

PROPIEDAD:

**ENERO**



FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU



JORGE SÁNCHEZ IGLESIAS



SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD

**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**5. ANEXOS**

PROMOTOR

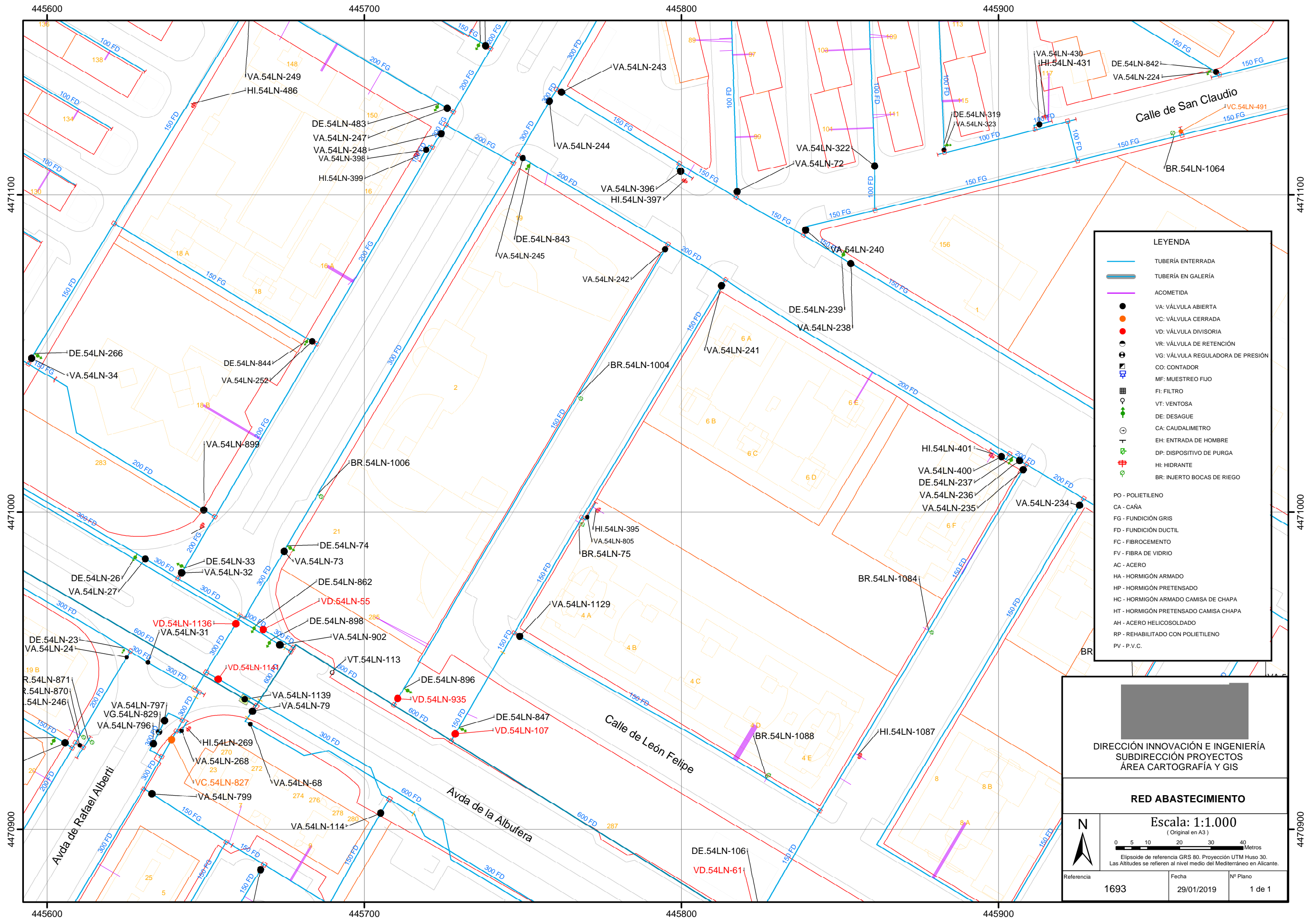


ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

- PLANO A CANAL DE ISABEL II.
- PLANO S CANAL DE ISSABEL II.
- ESCRITO CANAL DE ISABEL II.
- ESTUDIO DE ARBOLADO.



LEYENDA

TUBERÍA ENTERRADA

TUBERÍA EN GALERÍA

ACOMETIDA

VA: VÁLVULA ABIERTA

VC: VÁLVULA CERRADA

VD: VÁLVULA DIVISORIA

VR: VÁLVULA DE RETENCIÓN

VG: VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN

CO: CONTADOR

MF: MUESTREO FIJO

FI: FILTRO

VT: VENTOSA

DE: DESAGUE

CA: CAUDALIMETRO

EH: ENTRADA DE HOMBRE

DP: DISPOSITIVO DE PURGA

HI: HIDRANTE

BR: INJERTO BOCAS DE RIEGO

PO - POLIETILENO

CA - CAÑA

FG - FUNDICIÓN GRIS

FD - FUNDICIÓN DUCTIL

FC - FIBROCEMENTO

FV - FIBRA DE VIDRIO

AC - ACERO

HA - HORMIGÓN ARMADO

HP - HORMIGÓN PRETENSADO

HC - HORMIGÓN ARMADO CAMISA DE CHAPA

HT - HORMIGÓN PRETENSADO CAMISA CHAPA

AH - ACERO HELICOSOLDADO

RP - REHABILITADO CON POLIETILENO

PV - P.V.C.

DIRECCIÓN INNOVACIÓN E INGENIERÍA  
SUBDIRECCIÓN PROYECTOS  
ÁREA CARTOGRAFÍA Y GIS

RED ABASTECIMIENTO

Escala: 1:1.000  
(Original en A3)  
0 5 10 20 30 40 Metros  
Elipsoide de referencia GRS 80. Proyección UTM Huso 30.  
Las Altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante.

N

Referencia

1693

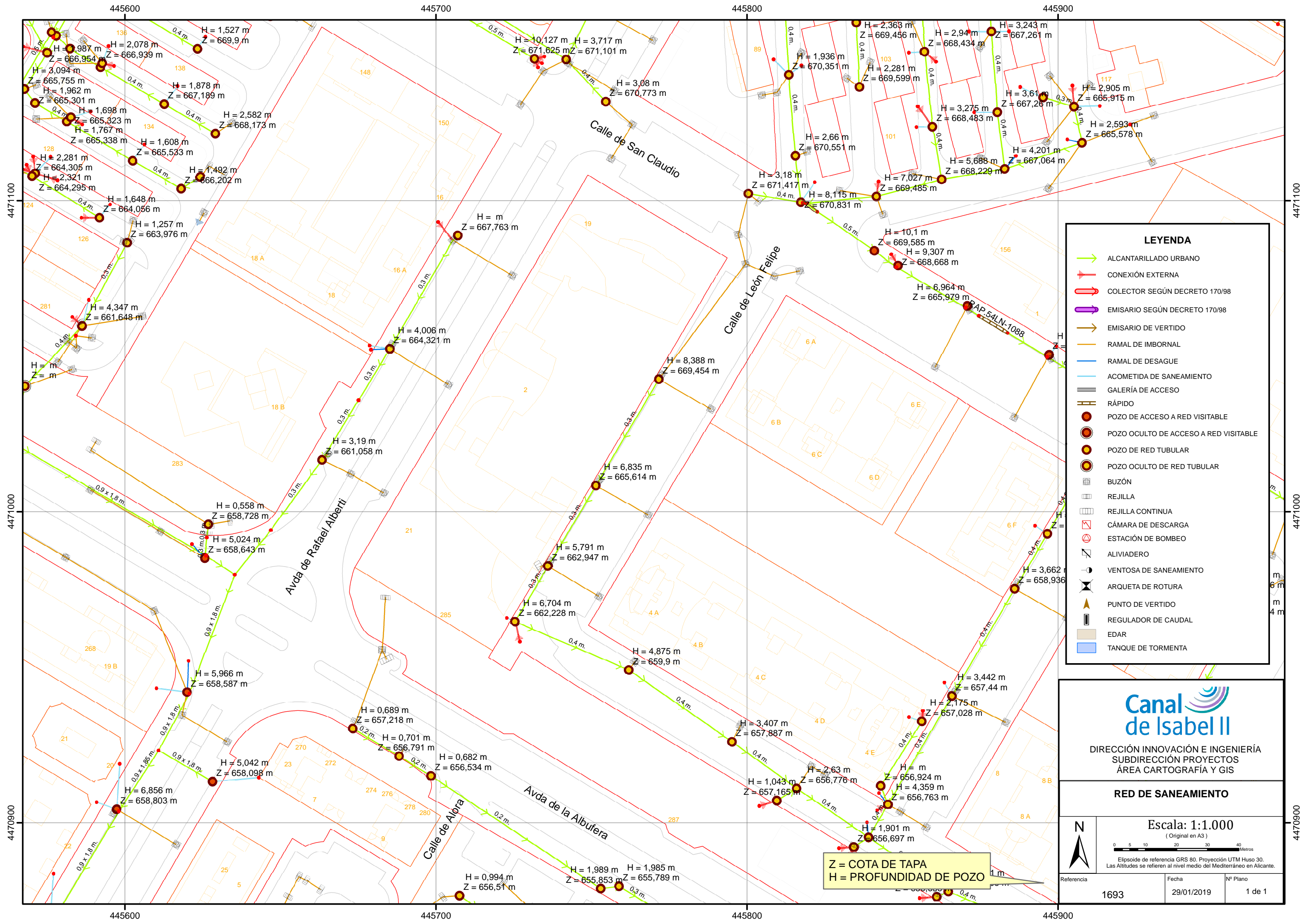
Fecha

29/01/2019

Nº Plano

1 de 1





ALFREDO JIMÉNEZ GUERRERO

Madrid, 29 de enero de 2019

N/REF.: 1693  
ASUNTO: C/ SAN CLAUDIO, LEÓN FELIPE, AV ALBUFERA Y RAFAEL ALBERTI  
MUNICIPIO: MADRID

En relación a su petición de información cartográfica de las redes de Canal de Isabel II, se les proporcionan los planos solicitados.

La información facilitada corresponde al conocimiento que Canal de Isabel II posee de sus redes en la fecha en que se emite.

La ubicación de las instalaciones es aproximada, por lo que podría ser necesario, en función de sus necesidades, hacer un replanteo más exacto de las mismas.

Por otra parte, en virtud de dicha aproximada ubicación, responderán de los daños y perjuicios que pudiera causar en las instalaciones de Canal de Isabel II, derivadas de la ejecución de la obra, aún en el supuesto de que los daños fuesen consecuencia de que la cartografía, conteniendo la documentación gráfica de las instalaciones, no fuese coincidente con la ubicación real de las mismas, por lo que deberán extremar la diligencia en la realización del estudio o ejecución de obra.

El conocimiento de las instalaciones de Canal de Isabel II no les autoriza en modo alguno a afectarlas, ni directa ni indirectamente. Este documento no deberá ser entendido en ningún caso como un permiso o consentimiento por parte de Canal de Isabel II.

Ponemos en su conocimiento que para la ejecución de cualquier actuación que afecte a instalaciones de saneamiento de Canal de Isabel II, es necesario redactar un proyecto específico que recoja la afección a la red, en el que se dilucide la alternativa que contempla la empresa proyectista (retranqueos, desvíos, refuerzos, etc...) y cuyas premisas generales deberán obedecer a las Normas para Redes de Saneamiento de Canal de Isabel II, normativa vigente de aplicación y a los criterios generales de buena praxis.

Una vez sea redactado dicho proyecto, el cual deberá tener todos sus documentos (Memoria, Planos, Pliegos, Presupuesto y Estudio de Seguridad y Salud), y se deberá remitir al Área de Construcción de Redes de Saneamiento de Canal de Isabel II, para su evaluación e informe.

Para alta o modificación de acometidas deberá iniciar el trámite, rellenando y siguiendo las indicaciones de los formularios que se encuentran en las secciones de "Suministro de Agua" y/o "Instalaciones y Mantenimiento", dentro de nuestra oficina virtual: [oficinavirtual.canaldeisabelsegunda.es](http://oficinavirtual.canaldeisabelsegunda.es)

En caso de necesitar más datos relativos a la información suministrada, deberán ponerse en contacto con el Área de Conservación Sistema Jarama.

Nos es grato comunicarles que Canal de Isabel II suministra la información relativa a la ubicación de sus infraestructuras en el portal de internet [www.inkolan.com](http://www.inkolan.com)

Esperando que la información proporcionada les sea de utilidad.

Atentamente,

Fdo.: Ana Quesada Martínez  
Jefe de Área Cartografía y GIS



**PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN**

**REFORMA DE ESPACIO URBANIZADO DE LOS  
CENTROS DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y  
RAFAEL ALBERTI**

AV RAFAEL ALBERTI 21, 28038 Madrid, Madrid

**5.4 ESTUDIO ARBOLADO**

PROMOTOR



ARQUITECTOS

FRANCISCO ORTEGA MONTOLIU

JORGE SANCHEZ IGLESIAS

PABLO GARCÍA MORALES

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
1.1.	OBJETO Y LEGISLACIÓN APLICABLE .....	2
1.2.	OBJETIVO DEL ESTUDIO Y CONSIDERACIONES PREVIAS .....	3
1.3.	ÁMBITO DEL ESTUDIO .....	3
1.4.	EXPOSICION DE MOTIVOS .....	4
2.	METODOLOGÍA DEL INVENTARIO .....	6
2.1.	ELECCION DE PARÁMETROS .....	6
2.2.	ÁREA DE INFLUENCIA DEL INVENTARIO .....	6
2.3.	DISEÑO DEL INVENTARIO .....	6
3.	PRESENTACIÓN DEL INVENTARIO .....	8
3.1.	VEGETACIÓN POTENCIAL .....	8
3.2.	VEGETACIÓN ACTUAL .....	8
3.3.	METODOLOGÍA .....	9
3.3.1.	FASE PREVIA .....	9
3.3.2.	FASE DE CAMPO .....	9
3.3.3.	FASE FINAL .....	9
4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	10
4.1.	INVENTARIO DE EJEMPLARES ARBÓREOS A CONSERVAR .....	10
4.1.1.	EJEMPLARES CATALOGADOS A CONSERVAR .....	10
4.2.	EJEMPLARES A TALAR O TRASPLANTAR .....	10
5.	ANEXO 1. INVENTARIO ARBÓREO .....	13
6.	ANEXO 2. VALORACIÓN DEL ARBOLADO AFECTADO POR LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN .....	21
1.1.	TALA .....	21
1.2.	TRASPLANTE .....	21
1.3.	CONSERVACIÓN .....	21
7.	ANEXO 3. PLANOS .....	24

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. OBJETO Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio tiene por objeto analizar la afección sobre el arbolado existente, que van a generar las obras de reforma y adecuación en las zonas exteriores comunes de los centros de Salud de Federica Montseny y Rafael Alberti, situado en la Av./ Rafael Alberti 21, 28038 Madrid.

El estudio se desarrolla sobre un ámbito que en la actualidad constituye suelo urbano, por lo que son de aplicación las normas relativas a la protección del arbolado urbano, concretamente la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid.

Los artículos aplicables son los siguientes:

*“Artículo 1 Objeto y ámbito de aplicación:*

*Constituye el objeto de la presente Ley el fomento y protección del arbolado urbano como parte integrante del patrimonio natural de la Comunidad de Madrid.*

*Las medidas protectoras que establece esta Ley se aplicarán a todos los ejemplares de cualquier especie arbórea con más de diez años de antigüedad o veinte centímetros de diámetro de tronco al nivel del suelo que se ubiquen en suelo urbano.*

*Artículo 2 Prohibición de tala:*

- 1. Queda prohibida la tala de todos los árboles protegidos por esta Ley.*
- 2. Cuando este arbolado se vea necesariamente afectado por obras de reparación o reforma de cualquier clase, o por la construcción de infraestructuras, se procederá a su trasplante.*

*Si por razones técnicas dicho trasplante no es posible, podrá autorizarse la tala del ejemplar afectado mediante decreto del Alcalde singularizado para cada ejemplar, previo expediente en el que se acredite la inviabilidad de cualquier otra alternativa.*

- 3. En aquellos casos en los que la tala sea la única alternativa viable se exigirá, en la forma en que se establezca, la plantación de un ejemplar adulto de la misma especie por cada año de edad del árbol eliminado.*
- 4. El autor de la tala deberá acreditar ante el órgano competente, por cualquiera de los medios aceptados en derecho: El número, la especie, la fecha y el lugar en que se haya llevado a cabo la plantación de conformidad con la autorización de la tala, informando, durante el año siguiente a la plantación del nuevo árbol, sobre su estado y evolución.*
- 5. A los efectos de la presente Ley tendrán la consideración de tala el arranque o abatimiento de árboles...”*

## 1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO Y CONSIDERACIONES PREVIAS

El presente documento tiene por objeto estudiar y analizar el arbolado afectado por la Unidad de Ejecución de Suelo Urbano en la parcela en la que se sitúan los Centros de Salud Rafael Alberti y Federica Montseny.

La elaboración del presente documento va a permitir:

- El conocimiento del valor y mérito de cada pie arbóreo existente.
- Establecer las medidas para la protección, trasplante o tala de los pies inventariados. Para lograr estos objetivos se elabora un inventario exhaustivo de los pies arbóreos afectados, volcado en unas fichas de inventario detalladas que se recogen también en el documento. Las valoraciones y los parámetros empleados en estas fichas, así como el tratamiento que se propone para cada pie se basan en los trabajos de inventario del arbolado habituales en áreas urbanas.

Para la elaboración del presente Informe se ha llevado a cabo un inventario forestal de todas las unidades arbóreas localizadas.

## 1.3. ÁMBITO DEL ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra en el Área de Plan General de Ordenación Urbana de Madrid.



Ilustración 1. Foto aérea de emplazamiento.





Ilustración 2. Ortofotografía de la zona de estudio.

La parcela en la que se ubica la zona a reformar y adecuar se encuentra en el interior de la parcela que contiene los Centros de Salud de Federica Montseny y Rafael Alberti. La zona tiene una forma irregular y se dispone en 3 grandes plataformas a diferentes cotas. La parcela presenta los siguientes linderos y superficies:

- Norte: en línea recta de 47.30 m con vial a calle San Claudio.
- Este: en línea de 138.32 m con la Calle León Felipe
- Oeste: en línea recta de 138.32 m con la calle Av. de Rafael Alberti.
- Sur: en línea de unos 48 m con la Av/ de la Albufera.

Superficie de la parcela: 7618 m<sup>2</sup>

Los accesos a la Parcela se realizan desde la av de la Albufera y desde la Calle San Claudio. Teniendo un acceso en el centro de la parcela que vierte a la calle Rafael Alberti de acceso directo a las zonas comunes de la parcela.

#### 1.4. EXPOSICION DE MOTIVOS

Uno de los componentes culturales que caracterizan a la sociedad actual es su interés por la conservación del medio natural, y muy especialmente por nuestros árboles. Este hecho es debido, sin duda alguna, a la aceptación generalizada de la función social que nuestros árboles desempeñan.

La importancia de la persistencia del arbolado urbano es enorme, en primer lugar por su contribución decisiva en el mantenimiento de la vida ya que constituye un eslabón básico en el ciclo del oxígeno, y en segundo lugar por los beneficios indirectos que proporcionan a la sociedad con independencia de su evidente valor intrínseco.

Estos árboles constituyen un elemento esencial del paisaje cuyo disfrute al igual que su preservación es una exigencia social creciente. Así, nuestro texto constitucional establece como uno de los principios rectores de la política social y económica, la obligación de los poderes públicos de velar por la utilización racional de los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.



## 2.1. ELECCION DE PARÁMETROS

- localización del ejemplar o ejemplares que constituyen las diferentes unidades de vegetación,
- la altura total
- el diámetro a la altura del pecho (D.A.P)
- el estado fitosanitario
- definición de algunas características morfológicas de valor ornamental (evaluando las características de la copa y del fuste)
- asignación de un código único para el registro de cada uno de los individuos inventariados (o de cada “unidad arbórea” definida) en un Sistema de Información Geográfica asociado a una base de datos.

[illegible]

### 2.3. DISEÑO DEL INVENTARIO

El detalle del inventario exigió la medición y registro de todas las unidades arbóreas protegidas por la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid.

Los estadillos de toma de datos en campo correspondientes a las unidades arbóreas fueron numerados de acuerdo con el orden de registro asignado en el Sistema de Información Geográfica creado.

Los parámetros de registro en campo consistieron en tomar el nombre común o vulgar de la especie, nombre científico, perímetro del tronco, altura total, estado fitosanitario, observaciones de campo con respecto a la composición de la unidad, así como la toma de fotografías individuales de la unidad.

Posteriormente, para completar la ficha para cada unidad, se añadieron los campos: coordenadas de localización, edad estimada y actuación a realizar.

Tras la toma de datos de campo se procedió a la introducción de éstos en el Sistema de Información Geográfica creado así como al completado de los mismos en la base de datos generada en relación con él.



### 3. PRESENTACIÓN DEL INVENTARIO

El presente documento recoge el inventario de:

- Los ejemplares arbóreos de más de 20,00 cm. de diámetro, arbolado al que resulta de aplicación lo establecido por la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid. Estos ejemplares se recogen en las fichas individuales incluidas en el Anexo 1. Todos los ejemplares arbóreos han sido cartografiados sobre la base de la fotografía aérea, pudiéndose identificar fácilmente a través del número de referencia que se le ha asignado a cada ejemplar en los planos.
- Por otro lado, también se han inventariado igualmente aquellos ejemplares arbóreos que, sin alcanzar los 20 cm. de diámetro, presentan un cierto porte.

Por tanto:

- El Anexo 1 recoge, para la totalidad de los ejemplares arbóreos, fichas individuales que aportan toda la información del arbolado de manera descriptiva, elaboradas a partir de la información recogida en las visitas de campo.
- El Anexo 2 recoge la valoración del arbolado afectado por las obras de ampliación, así como los ejemplares a conservar.
- El Anexo 3 recoge el plano con la localización del arbolado sobre la ortofoto, así como el plano con la localización del arbolado sobre el plano de situación.
- Todos los ejemplares arbóreos han sido cartografiados sobre la base de la fotografía aérea, pudiéndose identificar fácilmente a través del número de referencia que se le ha asignado a cada ejemplar.

#### 3.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial es la más evolucionada que puede aparecer en una tesela de un territorio determinado. En términos bioclimáticos, la parcela, objeto de estudio, se encuentra dentro del piso mesomediterráneo, caracterizado por un intervalo de temperatura media anual que oscila entre los 12 y 16°C y por la ausencia estadística de heladas desde mayo a octubre.

#### 3.2. VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación existente en el ámbito de estudio está constituida por 2 ejemplares de Olmo pumila (*Ulmus pumila* L), 1 ejemplar de Aligustre (*Ligustrum Vulgare.*), 1 ejemplar de xxxxxxxx y 1 ejemplares de *Catalpa* (*Catalpa Bignonioides*).

### **3.3. METODOLOGÍA**

#### **3.3.1. FASE PREVIA**

En esta fase se llevó a cabo la recopilación de la información necesaria para inventariar de manera correcta en la fase de campo, como es:

- Fotografía aérea a la escala y resolución adecuada de la zona del ámbito objeto de estudio.
- Cartografía de la zona de estudio en papel y formato digital.
- Cartografía de la ordenación propuesta para el Plan Parcial del ámbito.
- Localización de pies arbóreos previsiblemente afectados por el Plan Parcial.

Los datos del inventario de arbolado se presentan en forma individual con el objeto de definir el número total de individuos presentes en el ámbito de estudio y poder definir criterios de actuación, con respecto a la compatibilidad del planeamiento con respecto a la masa arbolada existente.

Se ha localizado cada una de las unidades en los planos, con una referencia numérica, que la identifica en las fichas de registro, donde recogen los datos correspondientes a cada uno de los ejemplares o de las unidades arbóreas definidas como tal en el muestreo. A cada unidad se le asignó código numérico correlativo.

Además, en cada ficha elaborada aparece, como se comentó en el apartado anterior, la fotografía del ejemplar, su estado actual y su posible afección al desarrollarse el planeamiento.

El inventario se presenta en forma de fichas, correspondientes a cada una de las unidades arbóreas.

#### **3.3.2. FASE DE CAMPO**

Una vez recopilado el material y la información necesaria, se procede a la medición en campo, verificando los pies arbóreos susceptibles de verse afectados por la ordenación propuesta (detectados en la fase previa y localizándolos cartográficamente), asimismo se recogen en tablas de campo los parámetros dasométricos requeridos (diámetro, altura, edad, situación...) y su estado fitosanitario.

El inventario que se incluye en el presente Estudio recoge, además del arbolado afectado por las obras de urbanización, el arbolado existente en el resto del ámbito, con el objeto de establecer las correspondientes Medidas de Protección.

Las propuestas de actuación se referencian tanto en las fichas de cada ejemplar como en los planos del Anexo nº 4 (números: 2.1 Y 2.2):

- Conservación: Se conservarán aquellos ejemplares que no estén en la zona afectada por la ampliación, con el fin de asegurar su mantenimiento, antes, durante y después de las actuaciones previstas en el sector.
- Tala: Se talarán aquellos ejemplares que estén situados en la zona afectada por la ampliación, siempre bajo la autorización de los servicios técnicos municipales.
- Resto: Esta última categoría se corresponde con ejemplares arbóreos cuyo trasplante sería viable, siempre bajo la autorización de los servicios técnicos municipales.

#### **3.3.3. FASE FINAL**

Con los datos recopilados en campo (tabla de campo), se procede a la generación de fichas para cada individuo arbóreo en la que quedan reflejados aquellos parámetros fundamentales que definen a cada ejemplar arbóreo.

Igualmente, se procede a generar la cartografía de localización del arbolado existente. Esta cartografía se incluye en el presente documento. Se han generado los siguientes planos temáticos: planos 1.1. "Plano de geolocalización"; planos 1.2. "Zonas sin actuación" y plano 1.3. "Arbolado afectado por las obras de acondicionamiento".

#### 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados derivados del inventario llevado a cabo en la parcela interior de los Centros de Salud, conducen a las siguientes cifras:

Se han inventariado un total de 15 pies de los que 9 son Olmos pumilas (*Ulmus pumila L.*), 3 son Chopos negros (*Populus nigra L.*) y 3 son *Catalpa* (*Catalpa Bignonioides*).

Los puntos a analizar en este apartado son los siguientes:

- Inventario de ejemplares arbóreos a conservar (catalogados)
- Ejemplares objeto de trasplante
- Protección ambiental de la ejecución de la parcela.

##### 4.1. INVENTARIO DE EJEMPLARES ARBÓREOS A CONSERVAR

La presencia de algunos ejemplares en la parcela es el objeto de la elaboración de este Epígrafe, cuyo fin es la conservación de los mismos durante y después del desarrollo de las obras de ampliación.

Las principales normas autonómicas vigentes que regulan y protegen los árboles catalogados como singulares son:

- La Ley 2/1991, de 14 de febrero, de la Fauna y Flora Silvestre de la Comunidad de Madrid (en su capítulo IV de Flora Silvestre y disposición final tercera).
- Decreto 18/1992, de 25 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de Fauna y Flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares.
- Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid, donde se recogen en varios de sus artículos referencias explícitas a los árboles singulares situados en suelo urbano.

##### 4.1.1. EJEMPLARES CATALOGADOS A CONSERVAR

Se conserva todos aquellos ejemplares fuera del ámbito de actuaciones, es decir, todos aquellos fuera de jardineras, dejando el talud lateral libre de cualquier actuación sobre la vegetación actual.

##### 4.2. EJEMPLARES A TALAR O TRASPLANTAR

Se trasplantarán aquellos ejemplares no catalogados, que estando afectados por las obras de urbanización, reúnan características de porte, tamaño o edad que hagan susceptible su trasplante con razonables garantías de éxito. No existen ejemplares que reúnan estas características por lo que no se

procederá al trasplante de ningún ejemplar arbóreo.

Se talaran los siguientes ejemplares:

ID	Género/Especie	Diámetro (cm)	Altura (m)
01	Ulmus Pumila	240	9.00
02	Ulmus Pumila	134	12.00
03	¿?	145	5.00
04	Ligustrum Vulgare	90	4.00
05	Catalpa Bignonioides	69	11.00

En el anexo II se incluye la valoración económica del arbolado afectado por las obras de urbanización en la parcela.

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION  
REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES, CENTRO  
DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y RAFAEL ALBERTI.**

AV/ RAFAEL ALBERTI 21,28038, MADRID



**INVENTARIO ARBÓREO**


ANEXO 1\_FICHAS DEL ARBOLADO INVENTARIADO


PROMOTOR



## 5. ANEXO 1. INVENTARIO ARBÓREO


	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 1 (M01)</b>	
	Nombre científico	<b>Nerium oleander</b>	
	Nombre común	Adelfas	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388442 Y= -3.639214	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
		DATOS FISICOS	Diámetro, cm.
			Altura, m.
			Diámetro copa, m.
			Estado fitosanitario.
			Relación con los árboles del entorno.
			Edad (años)
	OBSERVACIONES		


	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 2 (M02)</b>	
	Nombre científico	--	
	Nombre común	--	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388406 Y=-3.639134	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	1.5
		Diametro copa, m.	2.0
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		



	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 3</b>	
	Nombre científico	<i>Retama sphaerocarpa</i>	
	Nombre común	Retama	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388383 Y=-3.639070	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	1.8
		Diametro copa, m.	2.0
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		






	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 4 (M04)</b>	
	Nombre científico	Arizonica	
	Nombre común	Cupressus arizonica	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388305 Y=-3.638951	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	2
		Diametro copa, m.	1.5
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida.
	Edad (años)		
OBSERVACIONES			

	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 4 (M05)</b>	
	Nombre científico	Aligustre	
	Nombre común	Ligustrum vulgare	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388305 Y=-3.638951	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	1.2
		Diametro copa, m.	1.2
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida.
	Edad (años)		
OBSERVACIONES			


	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 5 (M06)</b>	
	Nombre científico	Ulmus Pumila.	
	Nombre común	Olmo.	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388261 Y=-3.639016	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	240 cm
		Altura, m.	9 m
		Diametro copa, m.	5.75
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida, aislado. Bifurcado en nacimiento.
	Edad (años)		
OBSERVACIONES			


	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 5 (M07)</b>	
	Nombre científico	¿?	
	Nombre común	¿?	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388236 Y=-3.639008	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	<b>DATOS FISICOS</b> 	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	7
		Diámetro copa, m.	4.0
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		

	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 6 (M08)</b>	
	Nombre científico	Ulmus Pumila.	
	Nombre común	Olmo.	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388261 Y=-3.639016	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	<b>DATOS FISICOS</b> 	Diámetro, cm.	134 cm
		Altura, m.	12 m
		Diámetro copa, m.	5.35 m
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida, aislado.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		

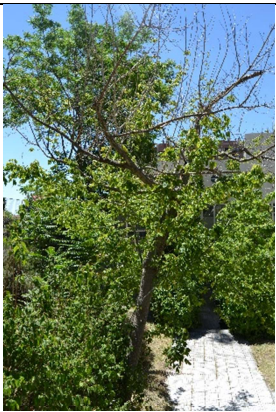


	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 7 (M09)</b>	
	Nombre científico	Rosmarinus officinalis.	
	Nombre común	Romeros.	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388350 Y=-3.639175	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	<b>DATOS FISICOS</b>	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	0.4 m
		Diámetro copa, m.	0.3 m
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		





	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 8 (M10)</b>	
	Nombre científico	Rosmarinus officinalis.	
	Nombre común	Romeros.	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388350 Y=-3.639175	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	0.4 m
		Diámetro copa, m.	0.3 m
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		

	Nº de ejemplar	<b>Jardinera 9 (M11)</b>	
	Nombre científico	Ligustrum vulgare.	
	Nombre común	Aligustre y arbustivos.	
	Localización coordenadas UTM	X= Y=	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	1.60 m
		Diámetro copa, m.	2.00 m
		Estado fitosanitario.	Sano.
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		

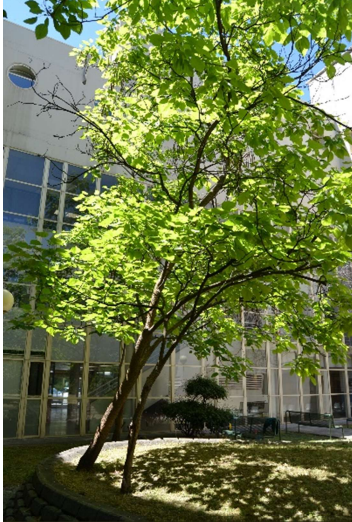

	Nº de ejemplar	<b>Talud Central (M12)</b>	
	Nombre científico	<b>Nerium oleander</b>	
	Nombre común	adelfas	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388382 Y=-3.639239	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	
		Diámetro copa, m.	
		Estado fitosanitario.	Sano,
		Relación con los árboles del entorno.	Jardinera compartida.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		



	Nº de ejemplar	<b>Talúd Lateral ESC 02 (M13)</b>	
	Nombre científico	¿?	
	Nombre común	¿?	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388143 Y=-3.639176	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	<b>DATOS FISICOS</b>  	Diámetro, cm.	145 cm
		Altura, m.	4.00 m
		Diámetro copa, m.	2.00 m
		Estado fitosanitario.	Sano, fuste recto.
		Relación con los árboles del entorno.	aislado.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		

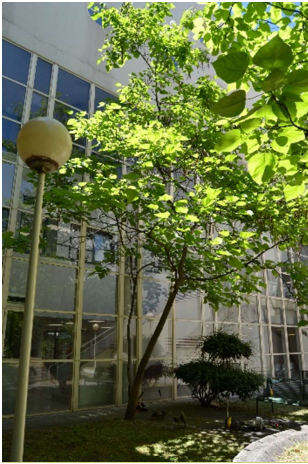

	Nº de ejemplar	<b>Talúd central plat. Inferior. (M14)</b>	
	Nombre científico	¿?	
	Nombre común	¿?	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388247 Y=-3.639246	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	<b>DATOS FISICOS</b>	Diámetro, cm.	
		Altura, m.	m
		Diámetro copa, m.	m
		Estado fitosanitario.	
		Relación con los árboles del entorno.	Formando grupo .
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		

	N.º de ejemplar	<b>Plataforma intermedia (M15)</b>	
	Nombre científico	Ligustrum vulgare.	
	Nombre común	Aligustre.	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.388095 Y=-3.639401	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
	<b>DATOS FISICOS</b>	Diámetro, cm.	90 cm
		Altura, m.	5.00 m
		Diámetro copa, m.	3.20 m
		Estado fitosanitario.	Sano, bifurcado en el nacimiento.
		Relación con los árboles del entorno.	aislado.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		



	N.º de ejemplar	<b>Riñón (C1). (M16)</b>
	Nombre científico	<i>Catalpa Bignonioides</i>

	Nombre común	Catalpa.	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.387961 Y=-3.639395	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
		Diámetro, cm.	54 cm
		Altura, m.	9.00 m
		Diámetro copa, m.	3.45 m
		Estado fitosanitario.	Sano, fusto quebrado.
		Relación con los árboles del entorno.	Situado junto a otra catalpa.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		

	N.º de ejemplar	<b>Riñón (C2). (M17)</b>	
	Nombre científico	<i>Catalpa Bignonioides</i>	
	Nombre común	Catalpa.	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.387961 Y=-3.639395	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
		Diámetro, cm.	25 cm
		Altura, m.	9.00 m
		Diámetro copa, m.	1.98 m
		Estado fitosanitario.	Sano, fusto quebrado.
		Relación con los árboles del entorno.	Situado junto a otra catalpa.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		

	N.º de ejemplar	<b>Fachada interior (C3). (M18)</b>	
	Nombre científico	<i>Catalpa Bignonioides</i>	
	Nombre común	Catalpa.	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.387925 Y=-3.639458	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
		Diámetro, cm.	69 cm
		Altura, m.	11.00 m
		Diámetro copa, m.	3.92 m
		Estado fitosanitario.	Sano, fusto quebrado.
		Relación con los árboles del entorno.	Situado junto a otra catalpa.
		Edad (años)	
	OBSERVACIONES		



	N.º de ejemplar	<b>Riñón (Arbusto). (M19)</b>	
	Nombre científico	¿?	
	Nombre común	¿?	
	Localización coordenadas UTM	X= 40.387998 Y=-3.639448	
	Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
		DATOS FISICOS	
		Diámetro, cm.	
		Altura, m.	3.00 m
		Diámetro copa, m.	1.89 m
		Estado fitosanitario.	Sano, Frondoso
Relación con los árboles del entorno.		Aislado.	
	Edad (años)		
OBSERVACIONES			

N.º de ejemplar	<b>Fachada interior (Arbusto). (M20)</b>	
Nombre científico	¿?	
Nombre común	Arbusto.	
Localización coordenadas UTM	X= 40.387922 Y=-3.639483	
Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	
	Altura, m.	m
	Diámetro copa, m.	m
	Estado fitosanitario.	Sano, Frondoso
	Relación con los árboles del entorno.	Aislado.
	Edad (años)	
OBSERVACIONES		

A photograph of a Catalpa tree (Catalpa bignonioides) growing in a courtyard area next to a building. The tree has a thick, gnarled trunk and bare branches. The building is light-colored and has several air conditioning units mounted on its exterior wall. The ground is paved, and there is a green mesh fence in the foreground.

N.º de ejemplar	<b>Fachada interior (C3). (M21)</b>	
Nombre científico	<i>Catalpa Bignonioides</i>	
Nombre común	Catalpa.	
Localización coordenadas UTM	X= 40.387967 Y=-3.639559	
Localización en P.Parcial.	SISTEMA GENERAL (RV)	
DATOS FISICOS	Diámetro, cm.	69 cm
	Altura, m.	11.00 m
	Diámetro copa, m.	3.92 m
	Estado fitosanitario.	Seco.
	Relación con los árboles del entorno.	Aislado.
	Edad (años)	
OBSERVACIONES		

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION  
REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES, CENTRO  
DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y RAFAEL ALBERTI.  
AV/ RAFAEL ALBERTI 21,28038, MADRID**

**INVENTARIO ARBÓREO**  
**ANEXO 2. VALORACIÓN DEL ARBOLADO AFECTADO POR LAS OBRAS DE  
AMPLIACIÓN**

PROMOTOR



## 6. ANEXO 2. VALORACIÓN DEL ARBOLADO AFECTADO POR LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN

El número total de pies arbóreos a evaluar, por el trazado del edificio previsto, asciende a 5 unidades. Esta cantidad se deriva de considerar solamente las zonas ajardinadas a tratar en las que se ubican arboles de porte a tener en cuenta.

Todos los pies arbóreos afectados se encuentran dentro del ámbito de aplicación de la **Ley 8/2005, de 26 de diciembre**, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid, y pertenecen a los géneros y especies: Olmo pumila (*Ulmus pumila* L.), Chopo Negro (*Populus Nigra* L.), Catalpa (*Catalpa Bignonioides*) y xxxxxxxxxxxx. El resto de los pies arbóreos, existentes en las inmediaciones de la obra, y no afectados por el desarrollo de las obras, serán objeto de protección, realizando las tareas de conservación, mantenimiento y mejora reguladas en el artículo 4 de la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado urbano de la Comunidad de Madrid

### VALORACIÓN DE LOS PIES ARBÓREOS OBJETO DE LA LEY 8/2005

De acuerdo con el artículo 2 de la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid, queda prohibida la tala de los árboles protegidos por esta Ley, salvo que el Trasplante de los mismos, en caso de resultar afectados por obras de reparación, reforma de cualquier clase o construcción de infraestructuras, no resulte viable.

En el presente anejo, se recoge el arbolado afectado por las obras de reforma y adecuación en las zonas comunes de los Centros de Salud Federica Montseny y Rafael Alberti, por lo que, de acuerdo con la normativa de aplicación, el mismo podrá ser objeto de trasplante o de tala, salvo que por su singularidad los técnicos del Área de Planificación determinen otra actuación.

No existe ningún ejemplar que se trasplante.

#### 1.1. TALA

En el caso objeto del estudio, será necesario talar todos los ejemplares de la parcela ya que todos se encuentran dentro del área de actuación.

ID	Género/Especie	Diámetro (cm)	Altura (m)	Propuesta
M 06	Ulmus Pumila	240	9.00	TALA
M 08	Ulmus Pumila	134	12.00	TALA
M 07	¿?	145	5.00	TALA
M 13	Ligustrum Vulgare	90	4.00	TALA
M 21	Catalpa Bignonioides	69	11.00	TALA

#### 1.2. TRASPLANTE

En la actuación no hay ningún ejemplar objeto de trasplante.

#### 1.3. CONSERVACIÓN

Todos aquellos ejemplares que no se vean afectados por las obras se conservarán.

El proceso de conservación debe realizarse con el objetivo de que su estado fisiológico y longevidad sean asimilables a las que tendría el árbol sin haber sido afectado, para ello deben realizarse las medidas preventivas y correctoras adecuadas a cada caso y circunstancias.

Inspección individual para determinar el área de protección

- Se debe determinar para cada ejemplar la zona de protección, esta zona es la que garantiza el correcto funcionamiento del árbol sin necesidades especiales de

acompañamiento.

- Esta zona debe comprender la copa y también el sistema radicular.

Desarrollo de las medidas preventivas para evitar la afectación.

- En las áreas de protección se implementarán medidas preventivas para reforzar la fisiología del árbol, concretamente las más importantes son: instalación de un sistema de riego de apoyo y aporte de una capa mulch.

Valoración de la tipología de la obra y de las intromisiones que se realicen en el área de protección:

- En el caso de que la obra deba realizar modificaciones en la zona de protección, deberán realizarse una valoración de cada una de las alteraciones, especialmente graves son aquellas que disminuyen el volumen radicular.
- Las afecciones radiculares se considerarán leves o moderadas cuando sean menores a las que un trasplante supondría (eliminación del sistema radicular cercana al 65-75%) en todo el perímetro del árbol.
- Las afectaciones pueden ser por la pérdida de sistema radicular (debido a zanjas o rebajes) o debido a la pérdida de su capacidad de funcionamiento, por ejemplo por el cambio de las condiciones físicas del suelo (con un aumento de la compactación) o por un aumento de cota implica una reducción de la difusión del oxígeno en el suelo.
- Afectaciones mayores implicarán desaconsejar la conservación in situ, siendo necesario la modificación de la obra o el trasplante.
- Las afectaciones aéreas no eliminarán el valor patrimonial del árbol, aunque pueda reducirse su copa, la capacidad de desarrollo no se alterará. Esto implica que las partes no afectadas conservarán su estructura natural garantía del correcto desarrollo futuro.

Diseño de las medidas correctoras para minimizar las posibles afectaciones.

- La afectación sobre el sistema radicular se realizará mediante medios mecánicos y manuales, con la supervisión de un técnico en arboricultura que supervise y reduzca los daños mediante la poda correcta de las raíces.
- Las zonas de poda radicular se rellenarán con substratos que faciliten el desarrollo radicular y, por tanto, aumenten la capacidad del árbol de subsistir de manera independiente.
- Las lesiones sobre el sistema radicular no afectarán la capacidad mecánica del árbol (sustentación), en caso afirmativo se deberán valorar sistemas de anclaje que aseguren su sustentación.
- Las alteraciones sobre el sistema radicular deberán corregirse con la instalación de un sistema de riego automático que permita superar la reducción de la capacidad de captación de agua del árbol debido a la pérdida de raíces.

Seguimiento del estado.

- Para asegurar que las medidas preventivas y correctoras son las adecuadas se realizará un seguimiento del estado fisiológico.
- • Estas visitas son las más importantes durante la estación vegetativa de las plantas (marzo-septiembre) especialmente en los meses de calor intenso (junio-agosto).
- • En el caso de que el estado de los árboles no sea el correcto se determinarán otras actuaciones para su mejora:
  - Abonados foliares
  - Tratamientos fisiológicos
  - Etc.

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION  
REFORMA Y ADECUACION DE ZONAS COMUNES Y JARDINES, CENTRO  
DE SALUD FEDERICA MONTSENY Y RAFAEL ALBERTI.**

AV/ RAFAEL ALBERTI 21,28038, MADRID

**INVENTARIO ARBÓREO**

**ANEXO 3\_ PLANOS**

PROMOTOR





## **7. ANEXO 3. PLANOS**

PLANO Nº1. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO SOBRE ORTOFOTO

PLANO Nº2. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO A SOBRE PLANO DE SITUACIÓN





- PARCELA
- HUELLA DE ACTUACION
- HUELLA DE LA URBANIZACION
- EJEMPLAR ARBÓREO A TALAR
- EJEMPLAR ARBÓREO A TRASPLANTAR

ID	Género/Especie	Diámetro (cm)	Altura (m)	Propuesta
01	Ulmus Pumila	240	9.00	TALA
02	Ulmus Pumila	134	12.00	TALA
03	¿?	145	5.00	TALA
04	Ligustrum Vulgare	90	4.00	TALA
05	Catalpa Bignonioides	69	11.00	TALA

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION DE REFORMA Y ADECUACIÓN DE ZONAS COMUNES Y JARDINES	
SITUACION: CALLE RAFAEL ALBERTI 21	PROPIEDAD
PROPIEDAD: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (SERMAS)	
INGENIERO: ÁLVARO HERNANDEZ ÁLVAREZ	INGENIERO
	VERSION
	--
1/500	
PLANO: 1834_01_01PE_U_ARB	
JUNIO DE 2019	
LOCALIZACION ARBOLADO SOBRE PLANO DE SITUACION	



