



**Ajuntament  
d'Eivissa**



**AJUNTAMENT D'EIVISSA**

**PROYECTO DE PEATONIZACIÓN DE  
LAS CALLES DOCTOR FLEMING Y TONI SANDIC**

**EXP. 1.191**

**SERVEIS TÈCNICS**

**ANY 2008**



**Ajuntament  
d'Eivissa**

## **PROYECTO DE PEATONIZACIÓN DE LAS CALLES DOCTOR FLEMING Y TONI SANDIC**

- 1. MEMORIA**
  
- 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES**
  
- 3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
  
- 4. PRESUPUESTO**
  
- 5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
  
- 6. PLANOS**



**1. MEMORIA**

**0. DATOS GENERALES  
OBJETO DEL PROYECTO  
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO**

**1. ANTECEDENTES  
ESTADO ACTUAL  
JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.**

**2. MEMORIA DESCRIPTIVA  
MEMORIA DESCRIPTIVA**

**3. MEMORIA CONSTRUCTIVA  
DEMOLICIONES  
MOVIMIENTO DE TIERRAS  
CIMENTACIÓN  
ABASTECIMIENTO DE AGUA, PLUVIALES  
Y SANEAMIENTO  
ALUMBRADO  
PAVIMENTOS  
AJARDINAMIENTO  
BARANDILLA**

**4. REFERENTE A LA OBRA Y SU CONTRATACIÓN**

**5. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 20/2003, REGLAMENTO PARA LA  
MEJORA DE ACCESIBILIDAD Y DE LA SUPRESIÓN DE BARRERAS  
ARQUITECTÓNICAS DE GOVERN BALEAR DE LES ILLES BALEARS.**

**6. PLAN DE OBRA**



## **0. DATOS GENERALES**

### **0.1. OBJETO DE PROYECTO.**

El presente proyecto tiene por objeto las obras necesarias para convertir la calle Doctor Fleming y la calle Toni Sandic en calles peatonales, renovando su pavimentación y las instalaciones, ya anticuadas, de abastecimiento de agua, saneamiento y alumbrado público. También se prevé la remodelación del tramo de la calle del Bisbe González Abarca, comprendida entre la calle del Bisbe Abad i Lasierra y la calle de Extremadura, renovando sus instalaciones, ampliando sus aceras, y la adaptación de los vados peatonales de los pasos de cebra que se encuentran en las inmediaciones. Es decir, los cuatro vados peatonales del cruce de la calle de Vicent Serra i Orvay con la calle de Bisbe Abad i Lasierra, los dos vados peatonales de la calle de Vicent Serra i Orvay con el Paseo Abel Matutes Juan, los cuatro vados peatonales de la calle de Bisbe Gonzalez Abarca y la calle de Extremadura, y los dos vados peatonales de la calle Bisbe Gonzalez Abarca con la calle Bisbe Abad i Lasierra. De esta manera se remodelara el barrio de Es Palmer para que sea accesible en prácticamente toda su totalidad.

### **0.2. EMPLAZAMIENTO DE PROYECTO.**

La calle Doctor Fleming y la calle Toni Sandic son dos calles paralelas que se encuentran en la manzana del barrio de Es Palmer comprendida, por un lado, entre las calles Bisbe González Abarca y la calle Vicent Serra i Orsay, y por el otro lado, por las calles Bisbe Abad i Lasierra y la calle de Extremadura.



**Ajuntament  
d'Eivissa**

## **1. ANTECEDENTES**

### **1.1 ESTADO ACTUAL**

Actualmente la calle Doctor Fleming y la calle Toni Sandic tienen una anchura de unos 10.00 m. cada una dispuesta de la siguiente manera: existe una calzada de unos 8.00 m. de ancho, con un carril, de un solo sentido de circulación, de unos 3,8 m. de ancho y aparcamiento en cordón a ambos lados de la calle, de unos 2 m. de ancho. Las dos aceras tienen 1 m. de ancho, son muy estrechas, de paso incómodo, y por supuesto, no cumplen la normativa actual referente a la Mejora de la Accesibilidad y a la Supresión de Barreras Arquitectónicas. El tramo de la calle Bisbe González Abarca, comprendida entre la calle del Bisbe Abad i Lasierra y la calle de Extremadura, tiene un ancho de unos 10 metros, y esta trazada igual que las calles Doctor Fleming y Toni Sandic. Por lo tanto, tiene unas aceras, muy estrechas, de 1 metro de ancho.

Los vados peatonales de los cuatros cruces de las inmediaciones no están adaptados para minusválidos.

### **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El barrio de Es Palmer está trazado con una retícula rectangular de manzanas de unos 100 metros de largo por unos 46 metros de ancho, y dado que las calles Doctor Fleming y Toni Sandic son calles de unos 46 metros de largo que dividen una manzana en tres, rompiendo la cuadrícula de las calles del barrio, y no absorben una circulación rodada muy pesada. Actualmente las aceras de dichas calles son de 1 metro de ancho, muy estrechas para el paso de los peatones. La solución adoptada es la de diseñar la calle Doctor Fleming y la calle Toni Sandic como calles peatonales para que el peatón adquiriera mayor importancia en la ciudad, y convertir el espacio las calles existentes en un lugar más atractivo, y renovar el aspecto anticuado del barrio. También se prevé remodelar el tramo de la calle Bisbe González Abarca, comprendida entre la calle del Bisbe Abad i Lasierra y la calle de Extremadura , ampliando sus aceras, de 1 metro de ancho a 1,50 metros, de manera que se cumpla la normativa vigente en Supresión de Barreras Arquitectónicas, y que sean más adecuadas y transitables para los peatones. Siempre se mantendrá el nivel actual de los accesos de las viviendas existentes. En las calles Doctor Fleming y Toni Sandic , y en el tramo mencionado de la calle Bisbe González Abarca, también se prevé ejecutar la red separativa de saneamiento, pluviales y fecales, la renovación de la red de abastecimiento de agua, y del alumbrado público. Tanto la red de abastecimiento de agua,



**Ajuntament  
d'Eivissa**

como las negras han quedado obsoletas en cuanto a los materiales, lo que produce continuamente averías en las mismas. Se trata de tuberías de fibrocemento, descatalogadas a día de hoy.

Actualmente la red de abastecimiento de agua es una tubería de fibrocemento de diámetro 75 y la red de saneamiento es una tubería de fibrocemento de 200.

Para renovar el alumbrado se instalará cableado y entubado nuevo, ya que el actual necesita una actualización inmediata.

Se prevé la remodelación de los vados peatonales de los cuatro cruces de calles colindantes con la zona de actuación, dado que actualmente no cumplen con la normativa vigente en Supresión de Barreras Arquitectónicas.



## **2. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **2.1 MEMORIA DESCRIPTIVA**

La finalidad del presente documento es la ejecución de las obras necesarias para la peatonización de la calle Doctor Fleming y de la calle Toni Sandic, y de la remodelación del tramo de la calle del Bisbe González Abarca, comprendida entre la calle del Bisbe Abad i Lasierra y la calle de Extremadura, y la reforma de los vados peatonales de las intersecciones de la calle Vicent Serra i Orvay con la calle Bisbe Abad i Lasierra, y con el Paseo Abel Matutes Juan, y las intersecciones de calle del Bisbe Gonzalez Abarca con la calle Extremadura y con la calle del Bisbe Abad i Lasierra, en el barrio de Es Palmer, del T.M. de Eivissa.

Las calles peatonales, la calle Doctor Fleming y la calle se diseñarán creando unas franjas de un metro de ancho: una franja central, dos franjas perimetrales longitudinales, y cinco franjas transversales creando una cuadrícula de unos 9,40 metros de largo por 3,20 metros de ancho, pavimentadas con piezas prefabricadas de hormigón gris de 60 x 40 x 10 cm. Las franjas de un metro de ancho estarán pavimentadas con adoquines de 30 x 10 x 10 cm y enmarcadas con piezas de 30 x 20 x 10 de color ocre. En la franja central se colocarán las farolas, cada 10 metros, y los árboles se colocarán en la intersección con las franjas transversales. Tal y como se indica en los planos adjuntos. Se diseñará la nueva ubicación de los puntos de luz, del mobiliario urbano, la vegetación, pavimentación, etc. de manera que tanto por el día como por la noche, esta calle desprenda una sensación de acogimiento hacia el viandante, y sea de fácil mantenimiento.

Se remodelará el tramo de la calle del Bisbe González Abarca, comprendida entre la calle del Bisbe Abad i Lasierra y la calle de Extremadura. Modificando su sección: las aceras se ampliarán y pasarán a tener un 1,5 metros de ancho y la calzada 7 metros de ancho con un carril de circulación de unos 3 metros de ancho y dos carriles de aparcamiento a ambos lados de 2 metros de ancho.

Se aprovecharán estas actuaciones para renovar las redes de saneamiento, abastecimiento de agua, y alumbrado público, ya que actualmente se encuentran cercanas al final de su vida útil, así como las canalizaciones de Gesa o Telefónica que pudieran necesitar renovación una vez pedido informe de servicios afectados a dichas Compañías. Asimismo, deberá adecuarse la red de pluviales, dotando de imbornales suficientes para absorber el caudal de escorrentía de las lluvias.



### **3. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

#### **3.1 DEMOLICIONES**

Se prevé la demolición de las aceras existentes (incluso solera de hormigón), rotura y demolición de pavimento asfáltico y retirada a vertedero autorizado, mediante medios manuales y mecánicos.

Se incluye la demolición de todos los servicios existentes, la baldosa y la solera de hormigón, y el transporte de los escombros a vertedero autorizado. Por lo que se refiere a la excavación, la experiencia en calles similares ha demostrado que no se puede contar con las tierras de la propia excavación para posteriores rellenos, ya que suelen ser de muy baja calidad, por estar empapadas de agua (nivel freático muy alto) y también aguas fecales (los canales de saneamiento acostumbran a estar rotos y tener numerosas pérdidas). Por consiguiente, se ha contado que todos los rellenos se harán con material de aportación, lo que incrementa el coste de este capítulo.

#### **3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

La excavación consistirá en las zanjas para las canalizaciones de aguas y alumbrado, así como la necesaria excavación para la caja de la calle.

En el relleno de las zanjas de instalaciones, será imprescindible también el rasanteado, y compactado de las mismas, al 98% del P.N. para disponer de una buena base donde colocar la solera y adoquines posteriormente.

#### **3.3 RED DE ALCANTARILLADO**

El objetivo es lograr unas redes separativas de aguas fecales y pluviales en toda la ciudad, y se proyecta una canalización de PVC 315mm de diámetro corrugado para la red de saneamiento, a la que se conectarán las acometidas existentes, que actualmente se conectan a una tubería de fibrocemento de 200 mm de diámetro. Se renovarán las acometidas, colocando en su lugar tubo de PVC de 200mm de diámetro, y se dispondrán pozos de registro de 80 cm de diámetro, como mínimo, en las cabeceras y cada 20 - 25 m, aproximadamente.





Se dispondrán cada tipo de tubería a lo largo de las calles, de la manera prevista en los correspondientes planos de instalaciones.

Los diámetros de diseño han sido calculados por la empresa Aqualia, Gestión integral del Agua, S.A., concesionaria del Ayuntamiento para el mantenimiento de redes de agua, a través de su proyecto de Plan Director, y son los siguientes:

Abastecimiento: Tubería de PE D.110 mm, presión de hasta 10 atm.

Saneamiento: Tubería de PVC corrugado D.315 mm.

Pluviales: Tubería de PVC D.400 mm

### **3.4 RED DE PLUVIALES**

Actualmente, las aguas pluviales se recogen en la red de alcantarillado (red unitaria). La previsión es disponer una red independiente para las aguas pluviales, las cuales se recogerán mediante imbornales en el centro de las calles peatonales, conforme se indica en los planos, y se transportarán hasta un pozo final sifónico, para evitar olores, en el que se unirán a la red de aguas fecales, hasta el día en que se independice la red de aguas. La tubería será de PVC de diámetro 400 mm, y se dispondrán los pozos de registro como mínimo, en las cabeceras y cada 20 – 25 metros, aproximadamente.

### **3.5 SUMINISTRO DE AGUA**

Dado el sistema de tuberías que configuran la red de agua potable en Eivissa, a día de hoy gestionado por la empresa Aqualia, se pretende llegar a formar una red mallada, de manera que, en caso de avería pueda aislarse el tramo afectado, quedando el resto de la red sin interrupciones en el abastecimiento.

La red existente de agua potable discurre por las aceras del lado derecho en la calle Doctor Fleming y en la calle Toni Sandic, y en la calle Bisbe Gonzalez Abarca discurre por la acera izquierda, y es de FC-75 mm de diámetro. Se va a proceder a su reposición con tubería de PE-110mm de diámetro, con todos sus elementos complementarios (codos, piezas en T, bridas, llaves de paso, bocas de riego, arquetas de acometida, etc), siguiendo las pautas marcadas por el plan director de la empresa concesionaria, uniendo esta canalización a lo existente mediante las llaves de paso indicadas tanto en el presupuesto como en los planos.



### **3.6 ALUMBRADO**

Se dispondrán cuatro farolas en la zona central de las calles peatonales alineadas cada 10 metros, intercaladas con los árboles que se disponen en estas calles.

La instalación de alumbrado público consistirá en una canalización enterrada de dos tubos de PVC-63mm de diámetro para entubar las conducciones, incluyendo columnas (o apliques) y luminarias, red de tierra de cobre desnudo de 35mm de sección, arquetas, y el correspondiente cableado como se indica en el capítulo de alumbrado del presupuesto de este proyecto, atendiendo a la normativa técnica vigente en lo que a instalaciones eléctricas se refiere.

Las farolas son de 6 m de altura de columna y con luminarias de led's tipo Boomerang, según se indica en el plan director, de diseño moderno en aluminio inyectado, con una potencia de 28 W.

### **3.7 ELECTRICIDAD Y TELEFONÍA**

En previsión de un futuro soterramiento de las instalaciones de las compañías suministradoras se dispondrán para telefonía 4 tuberías pasacables de PVC de 65 mm, y para electricidad doble tubo de PVC de 160 mm de diámetro enterradas y recubiertas de hormigón.

### **3.8 SOLERA Y PAVIMENTOS**

Con vistas al saneado del terreno previo a la pavimentación en todo el ámbito de actuación en las calles peatonales, se excavará una "caja" de 20 cm de profundidad, que se rellenará posteriormente con revuelto de cantera bien apisonado. Sobre esta base, se colocará una solera de hormigón HM-20, con armadura mínima embebida, para la repartición de los esfuerzos, de 10cm de espesor y, finalmente se colocará en las zonas centrales un pavimento de 60 x 40 x 10 cm, y unas franjas perimetrales y central de un metro de ancho pavimentadas con adoquines de 30 x 10 x 10 cm y enmarcadas con piezas de 30 x 20 x 10 de color ocre.

La acera de la calle Bisbe González Abarca se pavimentará con baldosa tipo Ayuntamiento y los vados de los pasos peatonales se pavimentarán con baldosas tipo troncocónicas.



### **3.9 ARBOLADO**

En la calle peatonal Doctor Fleming en la misma línea que las farolas, van intercalados, cada diez metros, cinco árboles tipo *Brachychiton Populneum*, de calibre 18-22cm y altura entre 2-3m, y en la calle peatonal Toni Sandic también en la misma línea que las farolas, en la franja central, van intercalados, cada diez metros, árboles tipo *Prunus Pisardi*. En los cruces con las calles donde se encuentran los pasos peatonales se dispondrán 24 árboles tipo Alba Boleana, tal y como se indica en los planos.

### **3.10 MOBILIARIO URBANO**

Se dispondrán sillones con patas en fundición de hierro pintadas, y con el respaldo y el asiento en madera de Iroko tratada, en la misma línea que las farolas, y los árboles. De esta manera, los viandantes podrán disfrutar de la sombra de los árboles.

Las papeleras, de fundición de aluminio de diámetro 420 mm. y de 80 litros de capacidad, se dispondrán en la misma línea que los bancos y las farolas, tal y como se indica en los planos.



#### **4. REFERENTE A LA OBRA Y SU CONTRATACIÓN**

##### **4.1 REFERENCIA DE OBRA COMPLETA Y CLASIFICACIÓN:**

De acuerdo con el Art. 125 del R.L.C.A.P., este proyecto se refiere a una obra completa, es decir, susceptible de ser entregada al uso general o servicio correspondiente, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones.

En base al art. 106 de la L.C.S.P., se clasifica la obra objeto de este proyecto dentro del grupo A (obra de primer establecimiento, reforma o gran reparación).

##### **4.2 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA:**

Según la disposición transitoria quinta de la L.C.S.P., en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, continua vigente el párrafo el apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la L.C.A.P., hasta que no se establezcan las normas reglamentarias de desarrollo de la L.C.S.P.

El contratista deberá, como mínimo, estar clasificado dentro de: grupo G, subgrupo 6 (Obras viales sin calificación específica). Categoría E.

##### **4.3 PROPUESTA DE ADJUDICACIÓN:**

La adjudicación de las obras objeto de este proyecto se realizará mediante procedimiento de negociado, de acuerdo con lo previsto en el Art. 155 de la L.C.S.P.

##### **4.4 GARANTIA Y PLAZO**

Dado el carácter del trabajo a ejecutar, tanto en lo que hace referencia a la cuantía como al plazo de la misma, se estará a lo que para estos casos se establece en los correspondientes Reglamentos.

##### **4.5 CONTROL DE LAS OBRAS**

La vigilancia y control de los trabajos serán llevados a cabo por los Servicios Técnicos Municipales, a cuyas indicaciones y órdenes atenderá en todo momento el contratista adjudicatario de las obras.



#### **4.6 PLAZO DE EJECUCION**

Se estima como plazo de ejecución de las obras que nos ocupa, el de CINCO meses, contados a partir de que sea levantada el Acta de Comprobación del Replanteo.

#### **4.7 ACTA DE COMPROBACION DEL REPLANTEO**

Será levantada de común acuerdo, entre la dirección facultativa y la empresa adjudicataria, dentro del plazo de 1 mes natural, contado a partir de la fecha del contrato de obra, comunicada por escrito al contratista adjudicatario.

#### **4.8 RECEPCIÓN**

El Acta de Recepción, será levantada al finalizar los trabajos y previa solicitud por escrito de la empresa adjudicataria, comenzando a transcurrir el plazo de garantía.

#### **4.9 PAGO**

El pago de los trabajos se realizará mediante certificación mensual de obra ejecutada, extendida por los SS. TT. y debidamente conformada por representante legal de la empresa adjudicataria.

#### **4.10 PRESUPUESTO**

El presupuesto para la ejecución de los trabajos que nos ocupa es de SETECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (735.608,46 €) G.G., B.I. e IVA incluidos.

*Eivissa, agosto de 2.008*

**POR LOS SS. TT. MUNICIPALES**

Fdo. Rafael García Lozano  
Arquitecto Municipal



**Ajuntament  
d'Eivissa**

## **6. PLAN DE OBRA**



## **INDICE DE PLANOS**

<b>01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b>	<b>E: 1:5000/ E: 1: 2000</b>
<b>02. ESTADO ACTUAL-ÁMBITO DE ACTUACIÓN</b>	<b>ESCALA 1:200</b>
<b>03. ESTADO ACTUAL - INSTALACIONES</b>	<b>ESCALA 1:200</b>
<b>04. PROPUESTA – PLANTAS Y SECCIONES</b>	<b>ESCALA 1:200</b>
<b>05. DETALLE VADOS PEATONALES ACOTADO</b>	<b>ESCALA 1:100</b>
<b>06. DETALLE CALLES PEATONALES</b>	<b>ESCALA: 1:100/ E: 1/50</b>
<b>07. PROPUESTA – INSTALACIONES</b>	<b>ESCALA: 1:200</b>



**Ajuntament  
d'Eivissa**

**Vies Públiques**

Carrer Carles III nº 4-6e-6a  
07800 Eivissa  
tel 971 19 96 35  
fax 971 19 47 25  
viespublicues@eivissa.org

**5.CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 20/2003, REGLAMENTO PARA LA MEJORA  
DE ACCESIBILIDAD Y DE LA SUPRESIÓN DE BARRERAS  
ARQUITECTÓNICAS DE GOVERN BALEAR DE LES ILLES BALEARS.**



## ITINERARIO DE PEATONES ADAPTADO

### 1.1.- ITINERARIOS ADAPTADOS

Un itinerario de peatones se considera adaptado cuando cumple los requisitos siguientes :

- Tener una banda libre de obstáculos para peatones de una anchura mínima de 90 centímetros y una altura de 210 centímetros.
- Siempre que no haya una guía natural (fachadas, zócalos, aceras en espacios ajardinados o similares) se creará un itinerario continuo para invidentes mediante un pavimento con textura diferenciada del resto del pavimento del itinerario.
- En los cambios de sentido, la anchura libre de paso permite inscribir un círculo de 150 centímetros de diámetro.
- En los cambios de dirección, la anchura libre de paso permite inscribir un círculo de 120 centímetros de diámetro.
- No incluye ninguna escalera ni escalón aislado.
- La pendiente longitudinal no supera las pendientes longitudinales siguientes:
  - Tramos de menos de 3 metros de largo: 10% de pendiente máxima.
  - Tramos de entre 3 i 10 metros de largo: 8% de pendiente máxima.
  - Tramos de más de 10 metros de largo: 6% de pendiente máxima.
- El pavimento es duro, no resbaladizo y sin recrecidos diferentes de los propios del grabado de las piezas.
- Té una pendiente transversal no superior al 2%.
- Los vados que forman parte del itinerario son adaptados.
- Los elementos de urbanización y de mobiliario que forman parte de este itinerario son adaptados.

#### FIGURA1.1.1.- ITINERARIO DE PEATONES ADAPTADO – 1/1

**A.- ITINERARIO** El itinerario debe tener una anchura mínima de 0.90 m. y una altura libre de obstáculos en todo el recorrido de 2.10 m.

No incluye ninguna escalera ni escalón aislado.

**B.- CAMBIOS DE DIRECCIÓN** La anchura libre de paso, en los cambios de dirección, permiten inscribir un círculo de  $D = 1.20$  m.

**C.- CAMBIOS DE SENTIDO** La anchura libre de paso, en los cambios de sentido, permite inscribir un círculo de  $D = 1.50$  m.

**D.- PENDIENTES** Longitudinales:  $x < 3.00$  m. – máx. 10% ;  $3.00$  m.  $\square \square x \square \square 10.00$  m. – máx. 8% ;  $10.00$  m.  $< x \square \square 20.00$  m. – máx. 6%

Transversal: Máx. 2%.



**E.- PAVIMENTO** Es duro no resbaladizo y sin recrecidos diferentes a los propios del grabado de las piezas.

**F.- ELEMENTOS Y MOBILIARIO** Los elementos de urbanización y de mobiliario que forman parte de este itinerario son adaptados.

### **1.2.- PAVIMENTOS EN ESPACIOS DE USO PÚBLICO**

Un pavimento se considera adaptado cuando cumple los requisitos siguientes:

- Es duro, no deslizante y sin recrecidos diferentes a los propios del grabado de las piezas. Se admite, en parques y jardines, pavimentos de tierras compactadas con un 90% PM (Proctor modificado).

Se coloca un pavimento con textura diferenciada para detectar los pasos de peatones.

- Las rejillas y registros se colocan enrasados con el pavimento circundante y los enrejados perpendiculares al sentido de la marcha.

- Las aperturas de las rejillas colocadas en itinerarios de peatones tienen una dimensión que permiten la inscripción de un círculo de 3 centímetros de diámetro como máximo. La disposición del enrejado se hace de manera que no puedan tropezar personas que utilicen bastón o silla de ruedas.

#### **FIGURA 1.2.1.- PAVIMENTOS EN ESPACIOS DE USO PÚBLICO- 1/1**

**A.- CARACTERÍSTICAS** Es duro, no deslizante y sin recrecidos diferentes a los propios del grabado de las piezas.

**B.- COLOCACIÓN** Las rejillas y los registros se colocan enrasados con el pavimento circundante y los enrejados perpendiculares al sentido de la marcha .

**C.- REJILLAS** Las aperturas de las rejillas tienen una dimensión que permite la inscripción de un círculo de  $\varnothing$  0.03 m.

### **1.3.-VADOS ADAPTADOS**

El vado de paso de peatones se considera adaptado cuando cumple los requisitos siguientes:

- La anchura libre mínima es de 140 centímetros.

- La acera del vado tendrá una altura entre 0 y 2 centímetros como máximo respecto de la calzada y los cantos se redondearán o achaflanarán a 45 grados.

- Las pendientes que conforman el vado no podrán ser superiores al 12%.

- Se señala con pavimento de textura diferenciada, el cual no se podrá emplear en los vados de acceso a garajes.

- El vado de entrada y salida de vehículos ha de diseñarse de manera que:

- El itinerario de peatones que atraviesen no quede afectado por una pendiente longitudinal superior al 12%.



- El itinerario de peatones que atraviesen no quede afectado por una pendiente transversal superior al 2%.

#### **FIGURA1.2.2.- VADOS ADAPTADOS –**

- A.- ANCHURA DE PASO** La anchura libre del vado de paso de peatones mín.1.40 m.
- B.- ACERA DEL VADO** La acera del vado tendrá una altura entre 0.00 m. i 0.02 m como máximo respecto a la calzada.  
Las esquinas se redondearán o achaflanarán a 45°.
- C.- PENDIENTES** Las pendientes que conforman el vado han de ser máx.12%
- D.- PAVIMENTOS** El vado de peatones se señala con pavimento de textura diferenciada. Este pavimento no se podrá emplear en los vados de acceso a garajes.
- E.- VADO VEHICULOS** Ha de diseñarse de manera que el itinerario de peatones que atraviesen no quede afectado por una pendiente longitudinal superior al 12% y por una pendiente transversal superior al 2%.

#### **1.4.- PASOS DE PEATONES ADAPTADOS**

El paso de peatones que forma parte de un itinerario adaptado se considera adaptado cuando cumple los siguientes requisitos:

- Se salva el desnivel entre la acera y la calzada con un vado de peatones adaptado.
- Los vados de peatones que forman el paso de peatones están enfrentados, en el caso de que no fuera posible se pavimentará con un material de granulometría distinta del resto del paso y fácilmente detectable.
- Cuando atraviese un islote intermedio en las calzadas rodadas, este se recortará y quedará rebajado al mismo nivel de las calzadas en una anchura igual a la del paso de peatones.
- El pavimento del islote se diferencia respecto al de la calzada.
- Cuando el paso, por su longitud, se realice en dos tiempos con parada intermedia, el islote tendrá una longitud mínima de 150 centímetros, una anchura igual a la del paso de peatones y su pavimento tendrá una altura de entre 0 i 2 centímetros como máximo con el de la calzada.

#### **1.2.3.- PASOS DE PEATONES ADAPTADOS – 1/2**

- A.- VADO ADAPTADO** Se salva el desnivel entre la acera y la calzada con un vado de peatones adaptado.  
Los vados de peatones que forman el paso de peatones están enfrentados.
- B.- ISLOTE** El pavimento del islote intermedio se diferencia respecto al de la calzada.
- C.- PASO DE PEATONES 1 TIEMPO** Cuando el paso de peatones atraviese un islote intermedio a las calzadas rodadas, este se recortará y quedará rebajado al mismo nivel de las calzadas con una anchura igual a la del paso de peatones.
- D.- PASO PEATONES 2 TIEMPOS** Cuando el paso, por su longitud, se realice en dos tiempos con parada intermedia, el islote tendrá una longitud máx.1.50m., una anchura igual a la del paso de peatones y su pavimento tendrá una altura de entre 0.00 m. i 0.02 m. Como máximo con el de la calzada.

Eivissa, agosto de 2.008  
SS. TT. Municipals,

Fdo. Rafael García Lozano  
Arquitecto Municipal



**Ajuntament  
d'Eivissa**

**Vies Públiques**

Carrer Carles III nº 4-6e-6a  
07800 Eivissa  
tel 971 19 96 35  
fax 971 19 47 25  
[viespublicues@eivissa.org](mailto:viespublicues@eivissa.org)

**ESQUEMAS GRÁFICOS**



**Ajuntament  
d'Eivissa**

**Vies Públiques**

Carrer Carles III nº 4-6e-6a  
07800 Eivissa  
tel 971 19 96 35  
fax 971 19 47 25  
viespubliques@eivissa.org

Para una mejor determinación a la hora de ejecutar los distintos vados para peatones que se han proyectado, a continuación se relacionan éstos (nombrados, o bien, identificados con aquellos que, según las características particulares de estas calles, podría semejarse más a los modelos de vados que el decreto 20/2003 contempla.

Vado	1	Modelo C
Vado	2	Modelo C
Vado	3	Modelo A
Vado	4	Modelo A
Vado	5	(dos vados) Modelo A
Vado	6	(dos vados) Modelo A
Vado	7	(dos vados) Modelo A
Vado	8	(dos vados) Modelo A

Los vados para vehículos también se ejecutarán con las condiciones que este decreto contempla, según se puede ver en los esquemas gráficos.

Eivissa, agosto de 2.008  
SS. TT. Municipals,

Fdo. Rafael García Lozano  
Arquitecto Municipal



Ajuntament  
d'Eivissa

Carrer Carles III nº 4-6e-6a  
07800 Eivissa  
tel 971 19 96 35  
fax 971 19 47 25  
viespubliques@eivissa.org

### PLAN DE OBRA DE MEMORIA PROYECTO PEATONIZACION ES PALMER

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	TOTAL CAP.
DEMOLICIONES	22.770,25 €	22.770,25 €				45.540,50 €
ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO, SUPERVISIÓN ARQUEOLOGICA (VARIOS)	22.114,28 €	22.114,28 €				44.228,56 €
INSTALACIONES		67.646,17 €	67.646,17 €	67.646,17 €		202.938,52 €
PAVIMENTOS			102.563,33 €	102.563,33 €		205.126,66 €
JARDINERÍA				5.661,63 €	5.661,63 €	11.323,25 €
MOBILIARIO URBANO					16.822,60 €	16.822,60 €
CARTEL DE OBRA	204,58 €	204,58 €	204,58 €	204,58 €	204,58 €	1.227,50 €
CONTROL DE CALIDAD	114,59 €	114,59 €	114,59 €	114,59 €	114,59 €	687,55 €
SEGURIDAD Y SALUD	833,33 €	833,33 €	833,33 €	833,33 €	833,33 €	5.000,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>46.037,04 €</b>	<b>113.683,21 €</b>	<b>171.362,01 €</b>	<b>177.023,64 €</b>	<b>23.636,73 €</b>	<b>532.895,14 €</b>



**Ajuntament  
d'Eivissa**

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

PLIEGO PARTICULAR:

- DISPOSICIONES GENERALES
- CONDICIONES FACULTATIVAS
- CONDICIONES ECONÓMICAS
- CONDICIONES TÉCNICAS
- ANEXOS

## SUMARIO

Páginas

### A.- PLIEGO PARTICULAR

<i>CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES</i>	4
Naturaleza y objeto del pliego	
Documentación del contrato de obra	
<i>CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS</i>	
<b>EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS</b>	4
El Arquitecto Director	
El Aparejador o Arquitecto Técnico	
El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra	
El Constructor	
El Promotor-El Coordinador de Gremios	
<b>EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA</b>	5
Verificación de los documentos del Proyecto	
Plan de Seguridad y Salud	
Oficina en la obra	
Representación del Contratista	
Presencia del Constructor en la obra	
Trabajos no estipulados expresamente	
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto	
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa	
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto	
Faltas de personal	
<b>EPÍGRAFE 3.º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES</b>	5
Caminos y accesos	
Replanteo	
Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	
Orden de los trabajos	
Facilidades para otros Contratistas	
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	
Prórroga por causa de fuerza mayor	
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra	
Condiciones generales de ejecución de los trabajos	
Obras ocultas	
Trabajos defectuosos	
Vicios ocultos	
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia	
Presentación de muestras	
Materiales no utilizables	
Materiales y aparatos defectuosos	
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	
Limpieza de las obras	
Obras sin prescripciones	
<b>EPÍGRAFE 4.º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS</b>	7
De las recepciones provisionales	
Documentación final de la obra	
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	
Plazo de garantía	
Conservación de las obras recibidas provisionalmente	
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	
<i>CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS</i>	
<b>EPÍGRAFE 1.º</b>	7
Principio general	
<b>EPÍGRAFE 2.º: FIANZAS Y GARANTIAS</b>	7
Fianzas	
Fianza provisional	
Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	
De su devolución en general	
Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	
<b>EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS</b>	8
Composición de los precios unitarios	
Precios de contrata. Importe de contrata	
Precios contradictorios	
Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	
Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	
De la revisión de los precios contratados	
Acopio de materiales	



EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	9
Administración	
Obras por Administración directa	
Obras por Administración delegada o indirecta	
Liquidación de obras por Administración	
Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada	
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos	
Responsabilidad del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros	
Responsabilidad del Constructor	
EPÍGRAFE 5.º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	9
Formas varias de abono de las obras	
Relaciones valoradas y certificaciones	
Mejoras de obras libremente ejecutadas	
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	
Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados	
Pagos	
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	
EPÍGRAFE 6.º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS	10
Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	
Demora de los pagos	
EPÍGRAFE 7.º: VARIOS	11
Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	
Unidades de obra defectuosas pero aceptables	
Seguro de las obras	
Conservación de la obra	
Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario	
 <i>CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.</i>	
EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES	12
Calidad de los materiales	
Pruebas y ensayos de los materiales	
Materiales no consignados en proyecto	
Condiciones generales de ejecución	
EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	12
CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	
Movimiento de tierras	
Hormigones	
Forjados Unidireccionales	
Soportes de hormigón armado	
Vigas de hormigón armado	
Albañilería	
Alicatados	
Solados	
Carpintería de madera	
Carpintería metálica	
Pintura	
Fontanería	
Calefacción	
Instalación de climatización	
Instalación eléctrica. Baja Tensión	
Instalación de puesta a tierra	
Instalación de Telecomunicaciones	
Impermeabilizaciones	
Aislamiento Termoacustico	
Cubiertas	
Instalación de iluminación interior	
Instalación de iluminación de emergencia	
Instalación de sistemas de protección contra el rayo	
Instalación de sistemas solares térmicos para producción de a.c.s.	
Precauciones a adoptar	
EPÍGRAFE 3.º: CONTROL DE LA OBRA	57
Control de hormigón	
EPÍGRAFE 4.º: OTRAS CONDICIONES	57
 <i>CAPITULO IV: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</i>	
EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓNESTRUCTURAL EHE	58
EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)	58
EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88	59
EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)	59

## CAPITULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES

### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

**Artículo 1.** El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

**Artículo 2.** Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.

4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## CAPITULO I CONDICIONES FACULTATIVAS

### EPÍGRAFE 1.º

#### DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

##### EL ARQUITECTO DIRECTOR

**Artículo 3.** Corresponde al Arquitecto Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) 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.
- d) 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.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

##### EL APAREJADOR O ARQUITECTO TÉCNICO

**Artículo 4.** Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- b) 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.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

##### EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

**Artículo 5.** Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) 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.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

##### EL CONSTRUCTOR

**Artículo 6.** Corresponde al Constructor:

- a) 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.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, 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 e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) 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.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

##### EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

**Artículo 7.** Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

## EPÍGRAFE 2.º

## DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

## VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 8.* Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

## OFICINA EN LA OBRA

*Artículo 9.* El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k .

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

## REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

*Artículo 10.* El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

## PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

*Artículo 11.* El Constructor, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

## TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

*Artículo 12.* 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.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del 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.

## INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 13.* 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 al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, cons detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

*Artículo 14.* 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.

## RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

*Artículo 15.* Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

## RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

*Artículo 16.* 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 del promotor 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

*Artículo 17.* El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

*Artículo 18.* El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## EPÍGRAFE 3.º

## PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

## CAMINOS Y ACCESOS

*Artículo 19.* El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

## REPLANTEO

**Artículo 20.** 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 considerarán a cargo del Contratista e incluido 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.

#### COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 21.** El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, 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.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### ORDEN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 22.** 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.

#### FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

**Artículo 23.** 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

**Artículo 24.** 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.

#### PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

**Artículo 25.** 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

**Artículo 26.** El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra 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.

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

**Artículo 27.** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

#### OBRAS OCULTAS

**Artículo 28.** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará 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.

#### TRABAJOS DEFECTUOSOS

**Artículo 29.** El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

#### VICIOS OCULTOS

**Artículo 30.** Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que supongan defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

#### DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

**Artículo 31.** 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 Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

**Artículo 32.** A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### MATERIALES NO UTILIZABLES

**Artículo 33.** El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

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.

#### MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

**Artículo 34.** Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

**Artículo 35.** Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

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

**Artículo 36.** Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, 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

**Artículo 37.** En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

#### EPÍGRAFE 4.º

### DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

#### DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

**Artículo 38.** Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, 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 Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará 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 sin reservas.

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 de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

#### DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

**Artículo 39.** El Arquitecto Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

#### MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

**Artículo 40.** Recibidas 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 o recepción.

#### PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 41.** El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

#### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

**Artículo 42.** 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 guarda, 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 LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

**Artículo 43.** En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Arquitecto Director, 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 con los trámites establecidos en el artículo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## CAPITULO II CONDICIONES ECONÓMICAS

#### EPÍGRAFE 1.º

### PRINCIPIO GENERAL

**Artículo 44.** Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

**Artículo 45.** El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

## EPÍGRAFE 2.º

## FIANZAS Y GARANTIAS

**Artículo 46.** El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

## FIANZA PROVISIONAL

**Artículo 47.** En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

## EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

**Artículo 48.** Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

## DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

**Artículo 49.** La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

## DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

**Artículo 50.** Si el Promotor, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

## EPÍGRAFE 3.º

## DE LOS PRECIOS

## COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

**Artículo 51.** El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

**Se considerarán costes directos**

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

**Se considerarán costes indirectos**

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

**Se considerarán gastos generales**

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

**5.1 BENEFICIO INDUSTRIAL**

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

**1.1 PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

**5.2 PRECIO DE CONTRATA**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.  
El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

**PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA**

**Artículo 52.** En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

**PRECIOS CONTRADICTORIOS**

**Artículo 53.** Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Arquitecto decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

**FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS**

**Artículo 54.** En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

**DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS**

**Artículo 55.** Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### ACOPIO DE MATERIALES

**Artículo 56.** El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

#### EPÍGRAFE 4.º

### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

#### ADMINISTRACIÓN

**Artículo 57.** Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándose lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

#### OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

**Artículo 58.** Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

#### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

**Artículo 59.** Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

**Artículo 60.** Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando, a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

**Artículo 61.** Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

**Artículo 62.** No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

**Artículo 63.** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

**Artículo 64.** En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

## EPÍGRAFE 5.º

## DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

## FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

**Artículo 65.** Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Prevía medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

## RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

**Artículo 66.** En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

## MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

**Artículo 67.** Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

## ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

**Artículo 68.** Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

## ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

**Artículo 69.** Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

## PAGOS

**Artículo 70.** Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

## ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 71.** Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.



## EPÍGRAFE 6.º

**DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS****IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

*Artículo 72.* La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

**DEMORA DE LOS PAGOS**

*Artículo 73.* Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## EPÍGRAFE 7.º

**VARIOS****MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS**

*Artículo 74.* No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

**UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

*Artículo 75.* Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

**SEGURO DE LAS OBRAS**

*Artículo 76.* El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

**CONSERVACIÓN DE LA OBRA**

*Artículo 77.* Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

**USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR**

*Artículo 78.* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizados, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

## CAPITULO III CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

#### **Artículo 1. Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

#### **Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### **Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

### EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### **Artículo 5. Movimiento de tierras.**

##### **5.1 Explanación y préstamos.**

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán 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.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

##### **5.1.1 De los componentes**

Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

Control y aceptación

- En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.
- Préstamos.
- El contratista comunicará al director de obra, 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.
- 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").
- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- 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.
- Caballeros.
- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra 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 establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.
- 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.

##### **5.1.2 De la ejecución.**

Preparación

- 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.
  - Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.
  - 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.
- Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.
- Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

Fases de ejecución

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.

· 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 ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

· Sostenimiento y entibaciones.

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, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

· Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y 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 para que no se produzcan erosiones de los taludes.

· Tierra vegetal.

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 el director de obra.

· 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 de 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 de 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 150 cm. 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 dentro 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, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra 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.

La temperatura ambiente será superior a 2° C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

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 en contrario, 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, 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 (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm<sup>3</sup>.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, 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.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es 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.

Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- 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.

- Excavación.

· Terraplenes:

- Nivelación de la explanada.

- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.

- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras

· 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.

No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> 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 técnico competente 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.

Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

5.1.3 Medición y abono.

· Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

· Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de 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 del 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.

5.2 Vaciados

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.

5.2.1. De los componentes

Productos constituyentes

· Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

· Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

5.2.2. De la ejecución

Preparación

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

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 se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

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 asientos o grietas.

Fases de 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.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento

de la ejecución del elemento de las obras .

El contratista adoptará 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 en cimientos 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.

El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 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 de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b. 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.

Acabados

· 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 reparará posteriormente.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

· Replanteo:

- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

- Comprobación cota de 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, una vez por cada 1000 m<sup>3</sup> excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.

· 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.

- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras

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.

5.2.3. Criterios de medición

· 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.

### 5.3 Excavación en zanjas y pozos.

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.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

5.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

· Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.

· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

5.3.2 De la ejecución.

Preparación

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 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.

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.

Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

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.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra 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, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

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.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

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.

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.

Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, 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.

Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, 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.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la 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 + - 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 cota de 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.
- Comprobación final:
- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
- 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 + - 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.

Conservación hasta la recepción de las obras

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.

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.

### 5.3.3 Medición y abono.

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos 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.

## 5 Relleno y apisonado de zanjas y pozos.

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

### 5.3.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previa 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.

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.

El soporte

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.

5.3.2 De la ejecución.

Preparación

Cuando el relleno haya de 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.

Fases de ejecución

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.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m<sup>3</sup> o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

· Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta 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.

Conservación hasta la recepción de las obras

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.

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.

5.3.3 Medición y abono.

· Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refinado 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.

**Artículo 6. Hormigones.**

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber sollicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

6.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigón armado, (artículo 30.5) ;

- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);

- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y

- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.

B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

· Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

· Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

· Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;

- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,

- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

· Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

- Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.

2. Número de serie de la hoja de suministro.

3. Fecha de entrega.

4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

5. Especificación del hormigón:

a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.

- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.

- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.

b. Tipo, clase, y marca del cemento.

c. Consistencia.

d. Tamaño máximo del árido.

e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.

9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.

2. Identificación de las materias primas.

3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.

4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:

1. Control de la consistencia (artículo 83.2).

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

2. Control de la durabilidad (artículo 85).

Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento.

Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.

3. Control de la resistencia (artículo 84).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo

de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).

2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).

3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.

2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.

3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.

4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.

5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.



- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

- Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:

Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (artículos 27 y 81.2).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29).

- Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.

- Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

- Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.

a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Acreditación de que está en posesión del mismo;

- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):

Cada partida de acero irá acompañada de:

- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;

- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

- Ensayos de control.

Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:

Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:

- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;

- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:

Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.

Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.

Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:

- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,

- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,
  - se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.
- En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).  
Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.

**Compatibilidad**

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales por diferente potencial galvánico.

**6.2 De la ejecución del elemento.**

**Preparación**

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructura (empotramientos, apoyos, etc.).
- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
- Condiciones de diseño

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm<sup>2</sup> (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm<sup>2</sup> (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

**Fases de ejecución**

- Ejecución de la ferralla
- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
- Doblado, según artículo 66.3

Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3

Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueas.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- a. 2cm
- b. El diámetro de la mayor
- c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido

- Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

- Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

- Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón

- Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso,

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

- a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5°C en tiempo frío o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

- b. Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

- Transporte del hormigón preparado
    - El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen
    - El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.
    - En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.
  - Cimbras, encofrados y modes (artículo 65)
    - Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.
    - El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la dirección facultativa.
    - Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.
    - La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.
    - No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.
    - Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.
    - Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.
    - Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.
  - Puesta en obra del hormigón
    - Colocación, según artículo 70.1
      - No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.
      - No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.
      - No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.
      - El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.
      - En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.
      - Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.
      - Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.
    - Compactación, según artículo 70.2.
      - Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.
      - Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:
        - Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada
        - Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.
        - Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.
      - Juntas de hormigonado, según artículo 71.
        - Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.
        - Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.
        - No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.
        - Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.
        - Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.
        - No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.
      - Hormigonado en temperaturas extremas.
        - La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
        - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.
        - En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.
        - El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.
        - Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.
        - Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.
      - Curado del hormigón, según artículo 74.
        - Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.
        - Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.
        - Queda prohibido el empleo de agua de mar.
      - Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.
        - Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.
        - En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.
- Acabados
  - Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a su aspecto exterior.
  - Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.
  - Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.
- Control y aceptación
  - Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
    - Directorio de agentes involucrados
    - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
    - Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
    - Revisión de planos y documentos contractuales.
    - Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados
    - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.

- Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos
- Comprobación de cotas y tolerancias
- Revisión del montaje
- Armaduras
- Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
- Corte y doblado,
- Almacenamiento
- Tolerancias de colocación
- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
- Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
- Encofrados
- Estanqueidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
- Geometría.
- Transporte, vertido y compactación del hormigón.
- Tiempos de transporte
- Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
- Espesor de tongadas.
- Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
- Frecuencia del vibrador utilizado
- Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
- Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
- Curado del hormigón
- Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
- Protección de superficies.
- Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
- Actuaciones:
- En tiempo frío: prevenir congelación
- En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
- En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
- En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua
- Temperatura registrada menor o igual a  $-4^{\circ}\text{C}$  o mayor o igual a  $40^{\circ}\text{C}$ , con hormigón fresco: Investigación.
- Juntas
- Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).
- Tiempo de espera
- Armaduras de conexión.
- Posición, inclinación y distancia.
- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Desmoldeado y descimbrado
- Control de sobrecargas de construcción
- Comprobación de los plazos de descimbrado
- Comprobación final
- Reparación de defectos y limpieza de superficies
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

### 6.3 Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### Artículo 7. Morteros.

#### 7.1 Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

#### 7.2 Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

#### 7.3 Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

### Artículo 8. Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

#### 8.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

- Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

- Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arriostamiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostamiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

## 8.2 De la ejecución del elemento.

Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostamiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

Fases de ejecución

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

- Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

- Cimbras:

- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Buena conexión de las piezas contraviento.

- Fijación y templado de cuñas.

- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

- Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.

- Correcto emplazamiento. Verticalidad.

- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.

- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.

- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Descimbrado. Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

### 8.3 Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

#### **Artículo 9. Forjados Unidireccionales.**

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

### 9.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.

- Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).

El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.

- Armadura colocada en obra.

No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Piezas de entrevigado.

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

- El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

- En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.

- Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.

- Sello CIETAN en viguetas.

- Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.

- Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.

- Que las viguetas no presentan daños.

- Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.

Quedarán nivelados los fondos del encofrado.

Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

### 9.2 De la ejecución

Preparación

- El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

- En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

Fases de ejecución

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.

- Apeos.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.

Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m<sup>2</sup> o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

· Replanteo de la planta de forjado.

· Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallan en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

· Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

· Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón.

El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y

- tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

· Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

Acabados

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

· Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

· Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

· Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

- Separación entre viguetas.

- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

· Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.

- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

· Vertido y compactación del hormigón.

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

· Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

· Curado del hormigón.

- Desencofrado.

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden de desapuntalamiento.

- Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.

- Tolerancias.

- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

- No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntado previamente.
- 9.3 Medición y abono  
 · Metro cuadrado de forjado unidireccional.  
 Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
- 9.4 Mantenimiento.
- Uso**  
 La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.
- Conservación**  
 No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.  
 Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.
- Reparación. Reposición**  
 En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.
- Artículo 10. Soportes de hormigón armado.**  
 Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.
- 10.1 De los componentes  
 Productos constituyentes  
 · Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.  
 · Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.  
 Control y aceptación  
 Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.  
 · El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.  
 · Otros componentes.  
 Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.  
 El soporte  
 Las cimentaciones o los soportes inferiores.  
 Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.  
 Compatibilidad  
 Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.  
 Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
- 10.2 De la ejecución  
 Preparación  
 · Replanteo.  
 Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.  
 · Condiciones de diseño.  
 Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NBE NCSE-94.  
 La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:  
 - Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos.  
 - Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.  
 - La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.  
 - La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.  
 - El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.  
 - Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostarse alternativamente.  
 - El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.  
 - En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-94.  
 - En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.  
 Fases de ejecución  
 Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:  
 · Colocación del armado.  
 Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.  
 Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.  
 Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.  
 · Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.  
 Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado.  
 Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.  
 Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.  
 · Hormigonado y curado.  
 El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.  
 Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.  
 Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.  
 Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.  
 · Desencofrado.



Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

· Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.
- Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.
- Encofrado.
- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden para desencofrar.
- Comprobación final.
- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.
- Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

10.3

Medición y abono

- Metro lineal de soporte de hormigón armado.
- Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares.
- Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

10.4

Mantenimiento.

**Uso**

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.

Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

**Conservación**

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

**Reparación. Reposición**

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

**Artículo 11. Vigas de hormigón armado.**

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

11.1

De los componentes

Productos constituyentes

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

· Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

11.2

De la ejecución

Preparación

· Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

· Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-94, en caso de zona sísmica.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NBE NCSE-94.

Fases de ejecución

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

· Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.

· Colocación del armado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.

· Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

· Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

· Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:

- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.

- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.

- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

· Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.

- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.

- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.

- Correcta colocación de codales y tirantes.

- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.

- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.

- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.

- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.

- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

· Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.

- Separación entre viguetas.

- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.

- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.

- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

· Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.

- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.

- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.

- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.

- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.

- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

· Vertido y compactación del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

· Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.

- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

- Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

· Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.

- Orden de desapuntalamiento.

- Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.

- Tolerancias.

· Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

11.3 Medición y abono

· Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

11.4 Mantenimiento.

#### Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas.

No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

#### Conservación

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

#### Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

#### Artículo 12. Albañilería.

12.1 Fábrica de ladrillo.

Cerramiento de ladrillo cerámico 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 (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

12.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

- Hoja principal de ladrillo, formada por :

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo 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. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.

- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

- Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

- Hoja principal de ladrillo.

- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

- Aislamiento térmico.

- Hoja interior.

- Revestimiento interior.

Control y aceptación

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

- Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

- Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

- Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

#### Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos silicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

#### 12.1.2 De la ejecución.

##### Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

##### Fases de ejecución

· En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo 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 cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostarán y apuntalarán.

- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

· En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

· En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

· En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

##### Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

##### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m<sup>2</sup> en fábrica caravista y cada 600 m<sup>2</sup> en fábrica para revestir.

· Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

· Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.

- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.

- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.

- Dinteles: dimensión y entrega.

- Arriostamiento durante la construcción.

- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.

- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior ( de 2 cm y relleno a las 24 horas).

· Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.

- Correcta colocación. Continuidad.

- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

· 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.

- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

· Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

## 12.1.3 Medición y abono

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico 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 y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

## 12.1.4 Mantenimiento.

**Uso**

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

**Conservación**

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

**Reparación. Reposición**

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asentamientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

## 12.2 Tabiques cerámicos.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

## 12.2.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

· Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma NBE FL-90. Asimismo 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. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma NBE-FL-90, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma NBE FL-90; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.5), en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

· Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm<sup>2</sup>, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma NBE FL-90 (Tabla 3.1).

#### 12.2.2 De la ejecución

##### Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

##### Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas 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 ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

##### Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

##### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

##### · Replanteo:

- Adecuación a proyecto.

- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro  $> \text{ó} = 2$  cm serán de hueco doble).

- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

##### · Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.

- 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.

##### · Comprobación final:

- Planeidad medida con regla de 2 m.

- Desplome inferior a 1 cm 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 rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

#### 12.2.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico 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 los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

#### 12.2.4 Mantenimiento.

##### Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

##### Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

##### Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

#### 12.3 Guarnecido y enlucido de yeso.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con 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.

##### 12.3.1 De los componentes

###### Productos constituyentes

· Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

· Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

· Agua.

· Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

###### Control y aceptación

· Yeso:

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.

- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en SO<sub>4</sub>Ca+1/2H<sub>2</sub>O, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

- Agua:
  - Fuente de suministro.
  - Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
  - Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.
- Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
- El soporte**  
La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.  
El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.
- Compatibilidad**  
No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.  
No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

#### 12.3.2 De la ejecución.

##### Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso 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 en 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.

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 deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

##### Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

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.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

##### Acabados

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.

##### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

##### - Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

##### - Ejecución:

- Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

##### - Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.

- Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

#### 12.3.3 Medición y abono

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 moquetas.

#### 12.3.4 Mantenimiento.

##### Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

##### Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

##### Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

#### 12.4 Enfoscados

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

#### 12.4.1 De los componentes.

Productos constituyentes

##### - Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

##### - Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

##### - 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: plastificante, hidrofugante, etc.

- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.
- Control y aceptación
- Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

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 cerámicas.

#### 12.4.2 De la ejecución.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- 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 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

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.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

- Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.

- Disposición adecuada del maestreado.

- Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

#### 12.4.3 Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

#### 12.4.4 Mantenimiento

**Uso**

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

**Conservación**

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

**Reparación. Reposición**



Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.  
Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

**Artículo 13. Alicatados.**

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

13.1 De los componentes.

Productos constituyentes

- Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- 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: plastificante, hidrofugante, etc.

- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

- Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Óxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

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 cerámicas.

13.2 De la ejecución.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- 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 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

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.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.

- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

- Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

13.3 Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

13.4 Mantenimiento.

**Uso**

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

**Conservación**

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

**Reparación. Reposición**

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

**Artículo 14. Solados.**

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

14.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

· Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
- 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 posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
- 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:

sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

· Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).
- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.
- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

· Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras 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.

Control y aceptación

· Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.
- Lotes de control. 5.000 m<sup>2</sup>, o fracción no inferior a 500 m<sup>2</sup> de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.
- Morteros:
  - Identificación:
  - Mortero: tipo. Dosificación.
  - Cemento: tipo, clase y categoría.
  - Agua: fuente de suministro.
  - Cales: tipo. Clase.
  - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
  - Distintivos:
  - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
  - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
  - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
  - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
  - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
  - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
  - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
  - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- 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.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- 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, productos para el desencofrado, etc.
- 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.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

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.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

#### 14.2. De la ejecución.

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

Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

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.

Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de 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 procedentes del mortero de cemento.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

- De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m<sup>2</sup>.
- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
- Juntas de movimiento:
  - Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
  - Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho < o = 5 mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
  - Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
  - Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

14.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

14.4. Mantenimiento.

**Uso**

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo. Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfamán). No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

**Conservación**

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol. Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

**Reparación. Reposición**

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones. Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original. Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales. En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero. Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

**Artículo 15. Carpintería de madera.**

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

15.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
- Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

- La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.
- 15.2 De la ejecución
- Preparación**  
El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.  
Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.  
Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.
- Fases de ejecución**  
Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.  
Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.  
Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.  
Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.  
Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.
- Acabados**  
La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.  
Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.  
El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.  
Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.
- Control y aceptación**  
Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.  
Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.  
- Controles durante la ejecución: puntos de observación.  
Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.  
- Fijaciones laterales deficientes.  
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.  
- Junta de sellado continua.  
- Protección y del sellado perimetral.  
- Holgura con el pavimento.  
- Número, fijación y colocación de los herrajes.  
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.
- Conservación hasta la recepción de las obras**  
Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.  
No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.
- 15.3 **Medición y abono**  
Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.  
Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.
- 15.4 **Mantenimiento.**
- Uso**  
No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.
- Conservación**  
Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.  
Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.  
Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.
- Reparación. Reposición**  
En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.
- Artículo 16. Carpintería metálica.**  
Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.
- 16.1 De los componentes.
- Productos constituyentes**  
Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.  
Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:  
- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.  
- 20 micras, en interiores con rozamiento.  
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.  
El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.  
Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.
- Control y aceptación**  
El nombre del fabricante o marca comercial del producto.  
Ensayos (según normas UNE):  
- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).  
- Espesor del recubrimiento anódico.  
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.  
El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.  
Inercia de los perfiles (podrá atenderse a lo especificado en la norma NTE-FCL).  
Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.  
Distintivo de calidad (Sello INCE).  
Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.  
Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.  
Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.  
La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.  
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado. Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante. Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

16.2 De la ejecución

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

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

La prueba de servicio, para comprobar su estanquidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.

- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

16.3 Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

16.4 Mantenimiento.

**Uso**

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

**Conservación**

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería. Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

**Reparación. Reposición**

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

**Artículo 17. Pintura.**

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.

17.1 De los componentes.

Productos constituyentes

· Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, 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.).

- Pigmentos.

· Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

· Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

#### Compatibilidad

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.

- Soporte metálico: 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 cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.

- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

### 17.2 De la ejecución.

#### Preparación

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 quedades de los mismos y se liján 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 esmerada 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.

#### Fases de ejecución

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

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.

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. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cobertura.

- 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 en 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.

#### Acabados

- 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 liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

- Comprobación del soporte:

- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.

- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.

- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.

- Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

- Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.

- Pintado: número de manos.

- Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

### 17.3 Medición y abono.

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.

### 17.4 Mantenimiento.

#### Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

#### Conservación

El período mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.

- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

### Reparación. Reposición

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

### Artículo 18. Fontanería. Abastecimiento.

18.1 Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

18.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: homologación MICT y AENOR

- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camaras de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de  $D < \text{ó} = 30$  cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de  $D > \text{ó} = 30$  cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.

- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón, y con un espesor de 15 cm.

- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

18.1.2 De la ejecución

Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.

- Gas: 50 y 50 cm.

- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.

- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.

- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope.

Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.



Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras.

También se tapan las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

#### 18.1.3 Medición y abono

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

#### 18.1.4 Mantenimiento.

##### **Conservación**

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

##### **Reparación. Reposición**

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas..., de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

#### 18.2 Agua fría y caliente.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

##### 18.2.1 De los componentes

Productos constituyentes

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiarriete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, antirretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: homologación MICT

- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: marca AENOR.

- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: ANAIP

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.

- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.

- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

## 18.2.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
  - Colocación correcta con junta de aprieto.
- Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:
- Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Cumple las especificaciones de proyecto.
  - Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
  - Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
  - En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
  - Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
  - Prueba de estanquidad.
- Prueba de funcionamiento:
- Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Simultaneidad de consumo.
  - Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

#### 18.2.3 Medición y abono

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 18.2.4 Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

**Uso**

- No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se debe dejar la red sin agua.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

**Conservación**

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

**Reparación. Reposición**

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

**Itarios**

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).

18.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.

- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.

- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.

- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos: consultar a laboratorio.

El soporte

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical y revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

18.3.2 De la ejecución

Preparación

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

Fases de ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del deposito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

Acabados

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (junta de aprieto)

El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control y aceptación

Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.

- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

- Fijación de aparatos

Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m

- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.

- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

18.3.3 Medición y abono

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

18.3.4 Mantenimiento.

**Uso**

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

**Conservación**

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

**Reparación. Reposición**

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe

cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

#### **Artículo 19.**

Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

##### 19.1 De los componentes.

Productos constituyentes

Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.

- Sistemas en función de parámetros como:

- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).

- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)

- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)

- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)

- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)

- Equipos:

- Calderas

- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)

- Energía solar.

- Otros.

Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)

- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...

- Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

Bloque de control:

- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas.(según ITE04.12 del RITE)

- Termostato situado en los locales.

- Control centralizado por temperatura exterior.

- Control por válvulas termostáticas

- Otros.

Bloque de consumo:

- Unidades terminales como radiadores, convectores.(según ITE04.13 del RITE)

- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

Accesorios de la instalación: (según el RITE)

- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...

- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)

- Purgadores.

- Vaso de expansión cerrado o abierto.

- Intercambiador de calor.

- Grifo de macho.

- Aislantes térmicos.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

##### 19.2 De la ejecución.

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Fases de ejecución

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embreadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores...) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y DB-SI del CTE.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentin o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C nunca mayor de 29 °C.

Acabados

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Calderas:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.

- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

Canalizaciones, colocación:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Diámetro distinto del especificado.

- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.

- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

En el calorifugado de las tuberías:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.

- Comprobar la existencia de pintura protectora.

- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.

Colocación de manguitos pasamuros:

Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.

- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.

Colocación del vaso de expansión:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.

- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

19.3 Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

## 19.4 Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1. Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

**Uso**

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta.

Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.

La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.

Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.

Se vigilará el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.

Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.

Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.

**Conservación**

Para el caso tratado de potencias menores de 100 Kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carnet de mantenedor.

Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.

**Reparación. Reposición**

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

**Artículo 20. Instalación de climatización.**

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican sus características (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado en los recintos interiores.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

**Centralizados**

- Todos los componentes se hallan agrupados en una sala de máquinas.

- En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

**Unitarios y semi-centralizados:**

- Acondicionadores de ventana.

- Unidades autónomas de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo consola de condensación: por aire, o por agua.

- Unidades tipo remotas de condensación por aire.

- Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

## 20.1 De los componentes.

**Productos constituyentes**

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

**Bloque de generación:**

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

- Compresor

- Evaporador

- Condensador

- Sistema de expansión

**Bloque de control:**

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

**Bloque de transporte**

- Conductos, y accesorios que podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9).

- Los de chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias, y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

- Los de fibras estarán formados por materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además deben tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

- Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

**Bloque de consumo:**

- Unidades terminales: ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores etc.

Otros componentes de la instalación son:

- Filtros, ventiladores, compuertas,...

**Control y aceptación**

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

**El soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

**Compatibilidad**

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización conjunta de acero con mortero de cal (no muy recomendado) y de acero con yeso (incompatible).

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre.)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

**20.2 De la ejecución****Preparación**

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. Y la distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

**Fases de ejecución****Tuberías:****a) De agua:**

- Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

- El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

- Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

- Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados, si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.

- La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamiento elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamiento elásticos.

**b) Para refrigerantes:**

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.

- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.

- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.

- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso tipo Armaflex o equivalente, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

**Conductos:**

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.

- Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanquidad.

- Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto y se engatillarán, haciendo un pliegue, en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se harán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 50 mm de ancho mínimo.

- El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

**Rejillas y difusores:**

- Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y escuadrados y su montaje impedirá que entren en vibración.

- Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.

- Las rejillas de impulsión estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de retorno estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de extracción estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico.

- Las rejillas de descarga estarán contruidas de aluminio anodizado extruído, con láminas horizontales fijas, su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica contra los pájaros.

- Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

- Se comprobará que la situación, espacio y los recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con las de proyecto y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición en presencia de la Dirección Facultativa.

- Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación marcadas en el Pliego de Condiciones.

- Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en modo superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas, así como se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

**Equipos de aire acondicionado:**

- Los conductos de aire quedarán bien fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente.

- El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación

- Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, al objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será  $\geq 1$  m.

- Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

**Acabados**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y



dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)

Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

La instalación se rechazará en caso de:

Unidad y frecuencia de inspección: una vivienda, cada cuatro o equivalente.

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

- Los materiales no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

Pruebas de servicio:

Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

- Posteriormente se comprobará la tara de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)

Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 °C.

- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.

- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.

- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.

- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.

- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

### 20.3 Medición y abono

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, se medirán y valorarán por unidad. Totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### 20.4 Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.

Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.

#### Uso

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.

Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico. Detección de posibles fugas, y revisión de la presión de gas.

Verificación de los termostatos ambiente (arranque y parada).

Vigilancia del consumo eléctrico.

Limpieza de los conductos y difusores de aire.

Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.

Los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

#### Conservación

Para el caso tratado de potencias menores de 100 kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

#### Reparación. Reposición

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en los planos para la propiedad.

### Artículo 21. Instalación eléctrica. Baja Tensión.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

### 21.1 De los componentes

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección. (CGP)

Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.

Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

- Circuitos
- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

## 21.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)

- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

- Acometidas a cajas.

- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

### 21.3 Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, .,

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

### 21.4 Mantenimiento.

**Uso**

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

**Conservación**

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual

los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

#### Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

#### Artículo 22. Instalación de puesta a tierra.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que 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 fuga o la de descarga de origen atmosférico.

##### 22.1 De los componentes

Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión

- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envoltentes y/o pastas, si se estimase conveniente.

##### 22.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltentes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

### 22.3 Medición y abono

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

### 22.4 Mantenimiento.

**Uso**

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

**Conservación**

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

**Reparación. Reposición**

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

## Artículo 23. Instalación de Telecomunicaciones.

### 23.1 Antenas

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas colectivos de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres o de satélite.

#### 23.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

Equipo de captación.

- Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.

- Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras. deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

- Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.

- Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

Equipamiento de cabecera.

- Canalización de enlace.

- Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).

- Equipo amplificador.

- Cajas de distribución.

- Cable coaxial

Red.

- Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.

- Punto de acceso al usuario. (PAU)

- Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.

- Registros

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, a la que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil aplomado, sobre el que se montaran las diferentes antenas. (no se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección)

Para el equipamiento de cabecera, irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.

El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

### 23.1.2 De la ejecución

#### Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Al marcar el tendido (replanteo) de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de este con respecto a otras instalaciones.

#### Fases de ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de cubierta mediante piezas de fijación y aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena y discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros, a partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución que se adosará o empotrará al paramento vertical en todo su contorno, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura, en ángulos no mayores de 90°, en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar las tomas de usuario.

Los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm.

El cable se doblará en ángulos mayores de 90°.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos-cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectarán mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

#### Acabado

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

#### Equipo de captación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Anclaje y verticalidad del mástil.

- Situación de las antenas en el mástil.

#### Equipo de amplificación y distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.

- Sujeción de armario de protección.

- Verificación de existencia de punto de luz y base y clavija para conexión del alimentador.

Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo o caja.

- Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.

- Conexión con la caja de distribución.

#### Canalización de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: una por derivación.

- Comprobación de la existencia de tubo de protección.

#### Cajas de derivación y de toma:

Unidad y frecuencia de inspección: una por planta.

- Conexiones con el cable coaxial.

- Altura de situación de la caja y adosado al paramento de la tapa.

#### Pruebas de servicio:

#### Uso de la instalación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se comprueben los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

#### Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

### 23.1.3 Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores... como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación... se medirán y valorarán por unidad (Ud.) completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

### 23.1.4 Mantenimiento.

#### Uso

El usuario desde la azotea u otros puntos que no entrañen peligro deberá realizar inspecciones visuales de los sistemas de captación, para poder detectar problemas de corrosión de torre y mástil; pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial de antenas, goteras en la base de la torre...

No se podrá modificar la instalación, ni ampliar el número de tomas, sin estudio realizado por técnico competente.

#### Conservación

Cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales).

El mantenimiento será realizado por instalador competente de empresa responsable.

Cada año, por instalador competente revisar todo el sistema de captación, como reorientación de antenas y parábolas que se hayan desviado, reparación de preamplificadores de antenas terrestres, reparación de convertidores de parábolas, sustitución de antenas u otro material dañado, cables, ajuste de la tensión de los vientos y de la presión de las tuercas y tornillos, imprimación de pintura antioxidante y reparación de la impermeabilización de los anclajes del sistema.

Además se comprobará la ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.

#### **Reparación. Reposición**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

### **23.2 Telecomunicaciones por cable**

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio hasta las tomas de los usuarios.

#### **23.2.1 De los componentes**

Productos constituyentes

\* Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:

- Arqueta de entrada y registro de enlace.

- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

- Enlace mediante medios radioeléctricos:

- Elementos de captación, situados en cubierta.

- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)

- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

\* Red de distribución.

- Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.

\* Elementos de conexión.

- Punto de distribución final (interconexión)

- Punto de terminación de la red ( punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, en el registro principal, partirá un cable para cada usuario que desee acceder a dicho operador (distribución en estrella).

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 279/1999.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, le será de aplicación lo previsto, a este respecto, en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

#### **23.2.2 De la ejecución**

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 2 conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA, se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos de los elementos conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico para garantizar la indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40X40x40 cm.

Se ejecutará la red secundaria a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda, uniéndose posteriormente los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

\* Fijación de canalizaciones y de registros.

\* Profundidad de empotramientos.

\* Penetración de tubos en las cajas.

\* Enrase de tapas con paramentos.

\* Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...

Pruebas de servicio:

\* Prueba de señal de televisión analógica en el punto de terminación de la red:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se compruebe las características de la misma según punto 4 del anexo III del Real Decreto 279/1999.

\* Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

\* Normativa de obligado cumplimiento:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación.

- Reglamento regulador de la Infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

- Normas para la instalación de antenas colectivas de radiodifusión en frecuencia modulada y televisión.

- Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.

- Distribución de señal de televisión por cable y televisión en circuito cerrado.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

#### 23.2.3 Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de televisión por cables, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual sección, y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

#### 23.2.4 Mantenimiento.

**Uso**

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena recepción de las emisoras y canales disponibles. Procurar el buen estado de las tomas de señal.

**Conservación**

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso sin fecha definida de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, comprobará una vez al año, con una revisión general, los niveles de la señal a la salida del recinto principal y en las tomas de usuario correspondientes, y cada 6 meses comprobará la sintonía de los canales, con realización de ajustes y reparaciones pertinentes.

**Reparación. Reposición**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

### 23.3 Telefonía

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la cometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

#### 23.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:

- Arqueta de entrada y registro de enlace.

- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

- Enlace mediante medios radioeléctricos:

- Elementos de captación, situados en cubierta.

- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)

- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

Red de distribución.

- Conjunto de cables multipares (pares sueltos hasta 25) desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

Red de dispersión.

- Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso que la red de dispersión sea exterior la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Red interior de usuario.

- Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no



inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores, para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

- Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
- Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI) en el caso que esta exista.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicio, y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

### 23.3.2

De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas, en los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión.

Pruebas de servicio:

Requisitos eléctricos:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

### 23.3.3

Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

### 23.3.4

Mantenimiento.

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de

posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, pérdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial...

En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.

Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía dar aviso al operador del que se depende, descartando el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red, solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.

#### **Conservación**

En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.

El usuario dará aviso de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.

El personal cualificado, deberá realizar una revisión anual general de la instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.

#### **Reparación. Reposición**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

#### **Artículo 24. Impermeabilizaciones.**

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

##### 24.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

· Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

· Cada suministro y tipo.

· Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.

· En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

##### 24.2 De la ejecución

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

##### 24.3 Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

24.4 Mantenimiento

**Uso**

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

**Conservación**

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

**Reparación. Reposición**

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

**Artículo 25. Aislamiento Termoacústico.**

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

25.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).

· Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.

· Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

· Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.

· Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.

- Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.

El soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

25.2 De la ejecución

Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.

Fases de ejecución

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

· En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.

· El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.

· Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capitalizados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

25.3 Medición y abono

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

25.4 Mantenimiento.

**Uso**

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

**Conservación**

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.  
Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

**Reparación. Reposición**

Deberán ser sustituidos por otros del mismo tipo en el caso de rotura o falta de eficacia.

**Artículo 26. Cubiertas.**

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

26.1

De los componentes

Productos constituyentes

- Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad
- Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...
- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m2.

- La compatibilidad de productos.

- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.

- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m2 en materiales bituminosos, y 1000 m2 de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

· Aislamiento térmico:

- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.

- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.

- Lotes: 1000 m2 de superficie o fracción.

· Tejado:

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

- Tejas cerámicas o de cemento.

- Distintivo de calidad: Sello INCE.

- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

· Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

· El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riesgo de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

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

26.2

De la ejecución

Preparación

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

Se comprobará la pendiente de los faldones.

Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

· Impermeabilización:

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

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

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

· Aislamiento térmico:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruido, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

· Tejado:

Tejas cerámicas o de hormigón

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbres y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35° de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

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

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

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

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

- Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente 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 a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Acabados

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

Control y aceptación

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

- Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m<sup>2</sup>, 2 comprobaciones

- Formación de faldones

- Forjados inclinados: controlar como estructura.

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

- Aislamiento térmico

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

- Espesores.

- Limas y canalones y puntos singulares

- Fijación y solapo de piezas.

- Material y secciones especificados en proyecto.

- Juntas para dilatación.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- En canalones:

Longitud de tramo entre bajantes > ó = 10 m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

- Base de la cobertura

- Comprobación de las pendientes de faldones.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.

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

- Colocación de las piezas de cobertura

- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.

- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.

- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.

- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.

- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.

- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.

- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

- La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.
- 26.3 Medición y abono  
Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.
- 26.4 Mantenimiento  
**Uso**  
No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.  
Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.  
**Conservación**  
Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.  
Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.  
**Reparación. Reposición**  
Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.  
  
**Artículo 27. Instalaciones de Iluminación interior.**  
Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.
- 27.1 De los componentes  
Productos constituyentes  
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...  
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).  
- Conductores.  
- Lámpara  
Control y aceptación  
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.  
Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
- Luminaria: se indicará  
- La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.  
- Las iluminancias medias.  
- El rendimiento normalizado.  
- El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.  
- La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.  
- Las dimensiones en planta.  
- El tipo de luminaria.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.
- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:  
Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.  
Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.  
Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.  
El soporte  
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.
- 27.2 De la ejecución  
Preparación  
El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.  
Fases de ejecución  
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.  
Control y aceptación  
La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.  
Controles durante la ejecución: puntos de observación.  
Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.  
- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.  
- Fijaciones y conexiones  
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.
- 27.3 Medición y abono  
Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.
- 27.4 Mantenimiento  
**Conservación**  
Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

### Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

### Artículo 28. Instalaciones de Iluminación de emergencia.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

#### 28.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.

- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.

- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones

- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes

- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

- Su flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

#### 28.2 De la ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

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

Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos a los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m2.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.

- Fijaciones y conexiones

- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

28.3 Medición y abono

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

28.4 Mantenimiento

**Conservación**

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

**Reparación. Reposición**

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

**Artículo 29. Instalación de sistema de protección contra el rayo.**

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio.

Es obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen

sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na, de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte II del CTE.

29.1 De los componentes

Productos constituyentes

Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

• Sistema de pararrayos de puntas:

- Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.

- Pieza de adaptación.

- Mástil.

- Piezas de fijación.

• Sistema reticular:

- Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.

- Grapas

- Tubo de protección normalmente de acero galvanizado.

• Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación. En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

Compatibilidad

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica. Cuando el cobre desnudo como conductor discurra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

29.2 De la ejecución

Preparación

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal... donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

Fases de ejecución

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:



Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.  
 - La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.  
 - La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.  
 - La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación  
 - El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.  
 - Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

29.3 Medición y abono

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

29.4 Mantenimiento.

**Uso**

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

**Conservación**

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

**Reparación. Reposición**

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

**Artículo 30. Instalación de sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria.**

Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria. Se consideran las siguientes clases de instalaciones: Sistemas solares de calentamiento prefabricados, y sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos.

30.1 De los componentes.

- Captadores solares.
- Acumuladores.
- Intercambiadores de calor.
- Bombas de circulación.
- Tuberías.
- Válvulas.
- Vasos de expansión.
- Aislamientos.
- Purga de aire.
- Sistema de llenado.
- Sistema eléctrico y de control.
- Sistema de monitorización.
- Equipos de medida.

Control y aceptación.

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos. En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante de cada uno de los componentes.

30.2 De la ejecución.

Preparación

El suministrador deberá comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Fases de ejecución.

- Montaje de estructura soporte y captadores.

Los captadores solares deberán poseer la certificación emitida por un organismo competente en la materia o por un laboratorio de ensayos según lo regulado en el RD 891/1980, sobre homologación de captadores solares y la Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de captadores solares

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores pueden conectarse entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo. En el caso de que la aplicación sea de A.C.S no deben conectarse más de dos captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores.

Si el sistema posee una estructura soporte que es montada normalmente al exterior, el fabricante deberá especificar los valores máximos de carga de nieve y velocidad media del viento.

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando accesorios para mangueras flexibles.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante el montaje. Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

- Montaje del acumulador e intercambiador.

Los acumuladores para A.C.S y las partes de acumuladores combinados que estén en contacto con agua potable, deberán cumplir los requisitos de UNE EN 12897.

Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical y se ubicarán en zonas interiores. Para aplicaciones combinadas con acumulación centralizada es obligatoria la configuración vertical del depósito, debiéndose cumplir además que la relación altura/diámetro del mismo sea mayor de dos.

En caso de que el acumulador esté conectado directamente con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro visible para el usuario. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60 °C y hasta 70°C con objeto de prevenir la legionelosis.

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente y teniendo en cuenta el diseño estructural del edificio.

El intercambiador debe ser accesible para operaciones de sustitución o reparación.

**Montaje de bomba.**

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700W).

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.

**Montaje de tuberías y accesorios.**

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores.

No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones de valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 2", para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas. En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

**Montaje de aislamiento.**

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de control y medida, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

**Montaje de contadores.**

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema (by-pass o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.

En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.

Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

**Montaje de instalaciones por circulación natural.**

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.

Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.

Se permite reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.

**Pruebas**

El suministrador entregará al usuario un documento en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.

- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.

- Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no están obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.

- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.

- Se comprobará que alimentando eléctricamente las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.

- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

**30.3 Medición y abono.**

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como captadores, acumuladores, bombas, sistema de control y medida, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

**30.4 Mantenimiento.**

El mantenimiento de este tipo de instalación se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del DB-HE 4, del CTE; en el que se definen dos escalones de actuación:

- Plan de vigilancia. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, y tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1, del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

- Plan de mantenimiento preventivo.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo. El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

Las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente estarán a lo dispuesto en las tablas 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 del apartado 4 del DB-HE 4, del CTE.

**Artículo 31. Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 3.º  
CONTROL DE LA OBRA

**Artículo 32.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

EPÍGRAFE 4.º  
OTRAS CONDICIONES

**Artículo 33.**

CAPITULO IV  
CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS  
EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º  
ANEXO 1  
INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARIAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-97.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-97.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones físicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.

EPÍGRAFE 2.º  
ANEXO 2

LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra 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 del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

#### 4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

#### 5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

EPÍGRAFE 3.º

ANEXO 3

### CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88

#### 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

#### 2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

##### 2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

#### 3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

#### 4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

#### 5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

##### 5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

##### 5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

##### 5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

##### 5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

##### 5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

#### 6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.º

ANEXO 4

### SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)

#### 1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

## 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

- UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.
- UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.
- UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.
- UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.
- UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.
- UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
- UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.
- UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

#### Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO2).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93

En Ibiza, agosto de 2008

Rafael García Lozano,  
Arquitecto Municipal

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS MUNICIPALES PARA LA INSTALACIÓN  
Y EJECUCIÓN DE NUEVAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO  
PUBLICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE IBIZA (ISLAS BALEARES)**



<b>0. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>1. OBJETO DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. INSTALACIONES TEMPORALES</b> .....	<b>4</b>
2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	5
2.2 PLAZO .....	5
2.3 CONDICIONES MÍNIMAS QUE HAN DE REUNIR LOS CONTRATISTAS .....	5
2.4 MOTIVOS CON MINILAMPARAS DE BAJO CONSUMO .....	5
2.5 DISPOSICIÓN GENERAL .....	5
2.6 CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN .....	6
2.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN .....	6
2.8 CONDUCTORES .....	6
2.9 SUMINISTRO DE ENERGÍA .....	6
2.10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	6
2.11 MODELOS Y DISEÑOS .....	6
2.12 INICIO DE LAS OBRAS Y TRABAJOS .....	6
2.13 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y TRABAJOS .....	7
2.14 TRANSPORTE DE OBRA .....	7
2.15 MONTAJE .....	7
2.16 MANTENIMIENTO .....	7
2.17 DESMONTAJE .....	8
2.18 RESPONSABILIDAD .....	8
2.19 RETRASOS .....	8
2.20 MODIFICACIONES Y PRUEBAS .....	8
2.21 SANCIONES .....	8
2.22 CONDICIÓN ESPECIAL .....	9
2.23 HORARIO .....	9
<b>3 INSTALACIONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
3.1 INTRODUCCIÓN .....	9
3.2 CRITERIOS LUMINOTÉCNICOS .....	9
3.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES .....	9
3.2.2 CONSIDERACIÓN DEL RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO .....	10
3.2.3 PARÁMETROS LUMINOTÉCNICOS .....	11
3.2.4 NIVELES DE ILUMINACIÓN EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VÍA .....	13
3.2.5. DISPOSICIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ .....	14
3.2.6 DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....	15
1. MEMORIA .....	15
2. PLANOS .....	15
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	17
4. PRESUPUESTO .....	17
3.2.7 MATERIALES .....	17
3.2.7.1 PUNTO DE LUZ .....	17
3.2.7.2 LUMINARIAS .....	18
3.2.7.3 LÁMPARAS .....	19
3.2.7.4 EQUIPO AUXILIAR DE ENCENDIDO .....	20
3.2.7.5 REACTANCIA .....	20
3.2.7.6 Condensador .....	21



---

3.2.7.7 Arrancador .....	21
3.2.8 SOPORTES .....	21
3.2.8.1 BÁCULOS Y COLUMNAS (CANDELABROS METÁLICOS) .....	21
3.2.8.2 BRAZOS .....	21
3.2.9 CIMENTACIONES .....	22
3.2.10 ACOMETIDA.....	22
3.2.11 CENTRO DE MANDOS.....	22
3.2.11.1 CENTRO DE MANDOS SIN GESTIÓN CENTRALIZADA.....	22
3.2.11.2. CENTROS DE MANDO CON GESTIÓN CENTRALIZADA .....	23
3.2.11.3 REDUCTORES DE TENSIONES .....	23
3.2.12 LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN .....	23
3.2.13 REDES DE DISTRIBUCIÓN EN FACHADAS Y AÉREAS .....	23
3.2.14 PUESTA A TIERRA.....	24
3.2.15 TENDIDO DE LA RED SUBTERRÁNEA .....	24
3.2.16 ARQUETAS.....	24
3.3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	25
3.3.1 APROBACIÓN DE PROYECTOS .....	25
3.3.2 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	25
3.4 RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	25





## 0. INTRODUCCIÓN

El alumbrado público tiene por objeto la creación de un ambiente visual nocturno que permite una visibilidad clara e identificación precisa de las personas y objetos en las vías transitadas, lo que trae consigo una reducción del riesgo de accidentes de vehículos y peatones durante las horas nocturnas y permite la supervisión y seguridad de las vías, permitiendo además una mayor y más fácil utilización de los servicios y usos existentes.

En los últimos años se ha llevado a cabo un esfuerzo inversor importante por parte del Excmo. Ayuntamiento de Ibiza para dotar, renovar y mejorar la insuficiencia de este servicio en numerosas vías, calles, plazas, etc., de acuerdo con las especificaciones de Normas y Recomendaciones de carácter internacional en las que se indican las condiciones que deben reunir las instalaciones de alumbrado público. Sin embargo, esta normativa presenta algunas carencias que limitan su uso y eficacia al no precisar aspectos lumínicos y características de los materiales y condiciones de ejecución, así como la no incorporación de las nuevas tecnologías, que exige un mayor grado de calidad. En base a ello consideramos la utilidad de una norma que recoja la experiencia municipal acumulada con el fin de cumplimentar adecuadamente los objetivos de las instalaciones de Alumbrado Público, en relación con la prestación de un mejor servicio de calidad al ciudadano.

Contenidos como los relacionados con las disposiciones de obligado cumplimiento, condiciones luminotécnicas, elementos de la instalación y condiciones de ejecución son recogidos en esta Instrucción, con la pretensión de racionalizar las actuaciones y, sobre todo, aumentar el grado de garantía en la calidad del servicio al ciudadano. Además agiliza y da transparencia a la gestión municipal al dar a conocer, tanto al administrado, cualquier tipo de persona física o jurídica, Entidad y Organismo Oficial a cuya iniciativa se ejecuten este tipo de instalaciones, cuál es el marco reglado de las obligaciones y derechos, con el fin último de que las Instalaciones de Alumbrado, se ejecuten correctamente, al objeto de que este Servicio Público, se preste con las debidas garantías de seguridad y calidad para la población en general.

## 1. OBJETO DEL DOCUMENTO

Las presentes Instrucciones Técnicas Municipales, tienen por objeto regular las instalación y ejecución de Alumbrado Público en el Término Municipal de Ibiza (Baleares), que comprenderán el de todas las vías, calles, plazas, caminos y paseos existentes y que puedan establecerse, de forma que tal servicio pueda prestarse con las debidas garantías de seguridad y calidad, tanto en las obras de nueva construcción, como en las instalaciones temporales (festividades).

Cualquier instalación de Alumbrado Público, para su implantación en el Término Municipal de Ibiza, deberá disponer de la aprobación que en cada caso corresponda.

Las instalaciones de Alumbrado Público, que deban o no ser recibidas por el Ayuntamiento, para su posterior conservación y mantenimiento cumplimentarán estrictamente lo preceptuado en las presentes Instrucciones

## 2. INSTALACIONES TEMPORALES

Son las condiciones para el alquiler de los motivos navideños o de otras festividades que han de instalarse en la vía pública, su conexión, su montaje y desmontaje, así como el mantenimiento durante el período de funcionamiento, se regula por estas instrucciones.



## 2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los obras y trabajos afectados por las especificaciones de las presentes instrucciones, son las que se indican a continuación:

- Suministro por parte del adjudicatario de todos los materiales necesarios para la instalación objeto del proyecto.+
- Transporte de los elementos hasta la calle en que se instalarán.
- Montaje de los elementos necesarios para la sujeción del motivo y colocación del mismo con pruebas de su instalación incluyendo en este concepto las revisiones, reparaciones, reemplazamiento de componentes, etc., que sean necesarios para asegurar su perfecto funcionamiento, así como las cajas de control, protección y acometida, los tensores, etc.
- Mantenimiento, durante los días de utilización del alumbrado navideño o de otras festividades, de los elementos instalados, así como de las obras de nueva instalación y sus elementos.
- Desmontaje de los elementos instalados y su transporte a los almacenes señalados por el Ayuntamiento de Ibiza o retirada a los almacenes del contratista.

## 2.2 PLAZO

La instalación de iluminación artística del alumbrado navideño funcionará desde el día 5 de Diciembre al 7 de Enero, o en las fechas que el Ayuntamiento determine, realizándose la prueba de su funcionamiento ante el Director del Contrato o personal en quien delegue.

El desmontaje se iniciará el día 8 de Enero, o en la fecha que el ayuntamiento determine. Para el caso de otras festividades que requieran la instalación de alumbrado, se estará a lo que indique el Ayuntamiento de Ibiza.

En las nuevas obras de instalación de Alumbrado Público, se estará a lo dispuesto en el correspondiente proyecto, que deberá ser aprobado por el Ayuntamiento de Ibiza.

## 2.3 CONDICIONES MÍNIMAS QUE HAN DE REUNIR LOS CONTRATISTAS

Las especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En concreto, el mínimo deberá ser de camiones, vehículos con plataforma hidráulica y medios auxiliares suficientes para realizar las obras y trabajos correspondientes en los plazos establecidos.

La conservación y atención de la instalación se hará con personal propio del Contratista, fijado en su oferta y regulado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por lo que se designe en cada proyecto específico de iluminación, aprobado por el Ayuntamiento de Ibiza.

El plazo para el desmontaje de la instalación y elementos accesorios de sujeción y otros será como máximo el señalado, sean cuales fueran las condiciones climatológicas en las que deban realizarse los trabajos.

## 2.4 MOTIVOS CON MINILAMPARAS DE BAJO CONSUMO

Se instalarán motivos de bajo consumo siempre que sea posible.

Dado el menor peso y sus características autoportantes bastará con una sujeción con vientos de acero donde sea necesario. La altura de colocación no será inferior a 5 metros.

## 2.5 DISPOSICIÓN GENERAL



La instalación se dividirá en varios sectores con puntos de alimentación independientes para cada uno de ellos, constituyendo circuitos separados. Dentro de cada sector en particular se dispondrá la acometida del mismo, caja general de protección y cuadro general de distribución, de donde partirán las líneas a los puntos de luz correspondientes.

## 2.6 CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN

Se dispondrán en los puntos indicados para cada sector. Se instalará a la entrada de la derivación individual y alojará interruptores generales automáticos de corte omnipolar para el alumbrado, que permitirán su accionamiento manual y que estará dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas, cortocircuitos, y contactos indirectos, de cada uno de los circuitos de distribución.

También irán dispuestos sobre él las correspondientes protecciones magnetotérmicas para cada una de las líneas que deriven y las fichas de distribución correspondientes. Estarán protegidos contra las inclemencias del tiempo y en lugar sólo accesible al personal del servicio de la empresa instaladora.

## 2.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Los interruptores automáticos magnetotérmicos diferenciales, serán para 380/220 V. y su intensidad de 100 A, sensibilidad de 30 mA. y el tiempo máximo de conexión de 30 m.s.

## 2.8 CONDUCTORES

Todos los conductores que se empleen en líneas secundarias en la instalación del alumbrado, serán de cobre electrolítico, recubierto por doble capa de aislamiento termoplástico incombustible.

Las secciones de los conductores a emplear vendrán determinadas en cada caso de manera que no sobrepasen las intensidades máximas admisibles para una tensión nominal de 1.000 V.

Las líneas repartidoras para cada circuito, serán de cable de cobre de 16 mm<sup>2</sup> y aislamiento 1.000 V., y las distribuidoras de 10, 6 y 4 mm<sup>2</sup>.

## 2.9 SUMINISTRO DE ENERGÍA

La energía será suministrada por la empresa Gesa-Endesa. La energía consumida será por cuenta del concesionario, salvo aquellos casos en que sean las Asociaciones de Comerciantes las que hayan solicitado el alumbrado en las festividades.

## 2.10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación se realizará en todo de acuerdo con las normas vigentes.

## 2.11 MODELOS Y DISEÑOS

Serán aportados por el contratista, con la antelación suficiente para su selección. Se valorará y tendrá en cuenta los efectos especiales que puedan incluirse en estas instalaciones de alumbrado y la originalidad de los diseños, intermitencias, movimientos de luz, etc. Interesa la colocación de un alumbrado de bajo consumo.

## 2.12 INICIO DE LAS OBRAS Y TRABAJOS

Se considerará fecha de inicio de las obras aquella que le sea comunicada al contratista por el Ayuntamiento de Ibiza.



### 2.13 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y TRABAJOS

Con carácter general, las obras y trabajos se efectuarán de acuerdo con el Programa que deberá facilitar el contratista, quedando este en libertad respecto a la organización y medios auxiliares. Este programa deberá ser entregado por el Contratista, como máximo, 1 mes antes de la fecha prevista para la realización de la actividad correspondiente.

Las obras serán señalizadas y balizadas, observándose y cumpliéndose cuantas medidas de seguridad y salud en el trabajo sean necesarias para su correcto desarrollo.

Los vehículos y medios utilizados en el montaje llevarán señales de material reflectante y dimensiones normalizadas: Disco con flecha en sentido obligatorio, así como triángulo de obras y estrechamiento de calzada, con sus correspondientes pies de trípode y personal adjunto para su vigilancia y señalización.

Así mismo, en los casos en que sea necesario cerrar alguna calle al tráfico nocturno, se utilizarán las vallas correspondientes que garanticen la seguridad vial.

El personal que trabaje durante las horas sin luz diurna, deberá llevar chaleco reflectante y demás elementos de seguridad, de acuerdo con la normativa vigente sobre la materia.

Es obligación del Contratista limpiar los lugares de las obras y sus alrededores de material sobrante y ejecutarlas de forma que ofrezcan, en todo momento, un buen aspecto.

### 2.14 TRANSPORTE DE OBRA

El Contratista será el responsable de la carga de los elementos en sus camiones, de su traslado y su descarga a pie de obra. El transporte será por cuenta del contratista. Para el transporte de los distintos elementos, contará siempre que sea necesario, con los correspondientes permisos de la Policía Local.

### 2.15 MONTAJE

El montaje de los elementos en las calles, se efectuará preferentemente en las horas comprendidas entre las 23 y las 7 horas o durante las demás del día, siempre que no causen interrupciones al tráfico de vehículos y le sea autorizado por la Policía Local.

En cada calle no prestará servicio más de un camión con grúa o plataforma hidráulica, situado en la zona de la calzada destinada a la circulación de vehículos.

### 2.16 MANTENIMIENTO

El Contratista será el único responsable del funcionamiento adecuado de los elementos y deberá contar durante los días en que presten servicio las instalaciones, con el personal y vehículos necesarios para efectuar las reparaciones de las averías que puedan surgir en los mismos, así como la reposición de lámparas que quedan fuera de servicio.

El Contratista observará diariamente, en el momento del encendido de los motivos navideños o de los que se instalen para otras festividades, los fallos que se hayan producido en los mismos a fin de efectuar las reparaciones necesarias.



Si el fallo afecta a más del 1% de los motivos de una calle y supone que están fuera de servicio en los mismos más del 10% de las lámparas, el Contratista deberá iniciar la reparación de los mismos en un plazo inferior a dos horas, contadas a partir del momento en que se observen las reparaciones necesarias.

En todo caso, el Contratista realizará la corrección de las anomalías que se le comuniquen, en el intervalo de tiempo que medie entre el apagado y el siguiente encendido.

Diariamente y antes de las 13,00 horas, el Contratista entregará en el Ayuntamiento de Ibiza, un parte en el que consten las anomalías que se han producido, si ya han sido subsanadas, si prevé que presten servicio los elementos el mismo día o sí, por el índole de la avería, no podrá ser reparado en el plazo antes mencionado.

#### 2.17 DESMONTAJE

El desmontaje de los elementos incorporados con motivo de festividades navideñas, se iniciará el día 8 de Enero y deberá quedar terminado el día 22 de Enero, o en las fechas que el ayuntamiento determine. Para el alumbrado de otras festividades, se estará a lo que disponga el Ayuntamiento de Ibiza.

#### 2.18 RESPONSABILIDAD

El Contratista será el único responsable de los accidentes que puedan ocasionarse durante el transporte, montaje, utilización y desmontaje de los elementos, sea cual sea la naturaleza de los mismos, debiendo estar en posesión del correspondiente Seguro de Responsabilidad Civil.

Se hará por parte del instalador, un Seguro de Responsabilidad Civil de cobertura total, del cual se entregará fotocopia en el Ayuntamiento, antes de iniciar el montaje de la instalación.

#### 2.19 RETRASOS

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el Programa de ejecución de la obra.

#### 2.20 MODIFICACIONES Y PRUEBAS

Si por algún motivo se redujese el número de elementos colocados, el contratista deberá ponerlo en conocimiento del Ayuntamiento de Ibiza, que lo deducirá de la correspondiente certificación.

Serán por cuenta del Contratista todas las pruebas, ensayos y comprobaciones que se realicen. El Contratista no podrá encender ninguno de los elementos fuera de las horas previstas para ello, salvo en los casos siguientes:

- a) Para efectuar la comprobación de las lámparas repuestas. Para esta comprobación no conectará por un tiempo superior a 15 minutos.
- b) Para comprobar el fallo detectado en alguno de los motivos, así como la calidad de la reparación efectuada. Para ello sólo podrá conectar la sección que contiene los motivos averiados, de acuerdo con la información facilitada al Ayuntamiento de Ibiza en el parte.

#### 2.21 SANCIONES

Dada la índole de las obras y trabajos y la necesidad ineludible de inaugurarse el alumbrado navideño o de las festividades de que se trate el día previsto, se considerará un régimen especial de penalizaciones, además del descrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rige el contrato de servicio de alumbrado público del Término Municipal de Ibiza (Balears) y se impondrá una penalización de 240€ por



cada día y elemento que no esté en condiciones de prestar el servicio y que retrase el enganche y servicio de alumbrado.

Se establece también un penalización diaria de 600 € en el caso de que no funcione algún arco o motivo, entendiéndose por tal el que estén apagadas las luces de un 40% del mismo o que permanezca totalmente apagado durante una hora después del momento señalado para su encendido.

Si el Contratista no cumple las condiciones fijadas en el presente Pliego, se le aplicarán las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rige el contrato de servicio de alumbrado público del Término Municipal de Ibiza (Balears) y en el Texto Refundido de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio (B.O.E. 148 de 21 de junio), incluida la pérdida de la garantía definitiva.

## 2.22 CONDICIÓN ESPECIAL

Es probable, que alguna Asociación Comercial se haga cargo del alumbrado de alguna o de varias calles. En este caso se descontarán los elementos no instalados.

Además los precios ofertados al Ayuntamiento serán mantenidos para estas asociaciones, en caso de que ellas decidieran contratar con el adjudicatario de este contrato su parte.

## 2.23 HORARIO

Para las fiestas navideñas, el horario de encendido y apagado, se acordará previamente con los responsables del Ayuntamiento. Para el resto de las festividades, el que determine el Ayuntamiento de Ibiza.

## 3 INSTALACIONES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

### 3.1 INTRODUCCIÓN

Los siguientes epígrafes establecerán los requisitos para la instalación de alumbrado público de nueva construcción o bien como criterios técnicos generales.

### 3.2 CRITERIOS LUMINOTÉCNICOS

#### 3.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Los alumbrados públicos deben ser proyectados ajustándose a los siguientes factores que determinan las características mínimas que debe satisfacer el alumbrado nocturno de las vías y espacios públicos.

- En los viales con tráfico motorizado los niveles luminotécnicos se obtendrán en luminancia en cd/m<sup>2</sup> y en pasajes, paseos peatonales, jardines y demás sectores sin tráfico motorizado se calculará el nivel de iluminación en lux.
- Para determinar los valores de los parámetros del alumbrado se ha de considerar el cumplimiento de las Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)
- En las instalaciones de alumbrado público en vías con tráfico motorizado tipo autopistas, autovías, el nivel de luminancia será único no incorporándose a los equipos auxiliares de encendido dispositivo alguno para alumbrado reducido, ni se instalarán en cabeza reductores de tensión. En el resto de las instalaciones en vías con tráfico motorizado se instalarán dispositivos para alumbrado reducido.



- El factor de luminancia a aplicará en los cálculos luminotécnicos será el que corresponda al tipo de pavimento del vial.
- El factor de mantenimiento a aplicar en los cálculos luminotécnicos será de 0.7 en todos los casos.
- Se establece en 1 cd/m<sup>2</sup> el valor mínimo aceptable para obtener una visión satisfactoria en el alumbrado a nivel reducido.
  - En tramos singulares, es decir, aquellos en los que los vehículos tiene que realizar por la complejidad del tráfico maniobras, dificultosas o con problemas de visión. Enlaces e intersecciones. Glorietas y rotondas. Zonas de reducción de número de carriles o disminución del ancho de calzada. Áreas en las que se forman embotellamientos. Curvas y viales sinuosos en pendientes. Zonas de incorporación de nuevos carriles, etc. Al objeto de mejorar en todo lo posible la visibilidad del conductor en dichos tramos, se aumentará la luminancia entre un 20 y 50 % sobre la iluminación de la vía de enlace de mayor luminancia que confluye en el cruce y en caso de no poderse calcular la luminancia, se elevará en el mismo porcentaje la iluminación hasta un máximo de 50 lux.
- Los alumbrados especiales, como pueden ser los de túneles, monumentos, fuentes, sectores históricos-artísticos, etc. tendrán un tratamiento específico independiente de acuerdo con los criterios que se estimen por el Ayuntamiento de Ibiza.
- En las zonas o sectores sin tráfico motorizado el nivel de iluminación estará comprendido entre 20 y 30 lux de media, instalándose el nivel reducido en los equipos auxiliares o en su caso reductor de tensión en cabecera junto al centro de mandos. La uniformidad media será de 0.35 como mínimo.
- Cuando se varía la clase de alumbrado de una vía para adaptarse a los cambios de densidad de tráfico o bien por cambio de uso del viario, la instalación se debe de adaptar a las nuevas condiciones.
- En todo caso sólo se utilizarán lámparas de eficacia energética superior a los 70 lúmen/W.
- Preferentemente se utilizarán lámparas de vapor de sodio de alta o baja presión u otros tipos de lámparas en las que el porcentaje mayoritario de radiación emitida se encuentre bajo los 440 nm.

### 3.2.2 CONSIDERACIÓN DEL RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

Con el fin de reducir la contaminación luminosa en los distintos alumbrados se implantarán luminarias con reducida emisión de luz por encima del plano horizontal debiéndose utilizar reflectores que dirijan el flujo luminoso al área que pretenda iluminar.

La limitación del resplandor luminoso nocturno no solo implica la reducción de la contaminación lumínica sino también el mejor aprovechamiento del flujo luminoso y por tanto mayor eficiencia energética.

En consecuencia en la iluminación de cinturones de circulación y rondas de circunvalación se instalarán luminarias con un flujo hemisférico superior (FHS) que sea inferior al 3 % del total y en el resto de las vías de tráfico rodado será inferior al 5% del total.

En casos de alumbrados en calles peatonales, el flujo hemisférico superior instalado será inferior al 25% del total, en todos los casos. El Ayuntamiento podrá regular zonas donde el límite del FHS permitido sea inferior. De acuerdo con lo expuesto, las luminarias han de ir provistas de bloque óptico o reflector de lamas de



forma que se controle la emisión de luz, aumente el factor de utilización y eficacia luminosa, disminuyendo el deslumbramiento.

En la iluminación de fachadas y monumentos, a ser posible, los proyectores se instalarán a altura adecuada para que la emisión de luz sea en sentido descendente o lo menos vertical que sea factible. A los proyectores se les incorporará rejillas, paralúmenes etc., para evitar la dispersión del haz luminoso y se procurará que permanezcan ocultos a la visión directa.

### 3.2.3 PARÁMETROS LUMINOTÉCNICOS

Los parámetros a considerar en los cálculos luminotécnicos en los viales con tráfico motorizado son los siguientes:

- Luminancia (L) media mantenida de la superficie de la calzada en  $\text{cd/m}^2$ .
- Uniformidad global ( $U_0$ )
- Uniformidad longitudinal ( $U_l$ )
- Incremento de Umbral (T.I.)
- Relación de alrededores (SR) o relación de iluminación entre calzada y acera (RAC)

#### Luminancia media de la superficie de calzada L.

Este es el valor mínimo que ha de mantenerse a lo largo de la vida de la instalación. Depende de la distribución luminosa de la luminaria, del flujo luminoso de las lámparas, de la geometría de la instalación y de las propiedades de reflexión de la superficie de la calzada. Son aceptables niveles mayores cuando pueden ser económicamente justificados.

Los valores calculados deben tener en cuenta los factores de mantenimiento de la lámpara y de la luminaria.

#### Uniformidad global de luminancia de calzada $U_0$ .

Esta es la relación entre la luminancia mínima en un punto de la retícula y la luminancia media de la superficie de la calzada.

#### Incremento de umbral TI.

Esta es una medida de la pérdida de visibilidad causada por el deslumbramiento perturbador procedente de las luminarias de alumbrado viario instaladas. La fórmula a partir de la cual se calcula está basada sobre el incremento porcentual en la diferencia de luminancia necesaria para hacer el objeto visible en presencia de deslumbramiento cuando el objeto es justamente visible en la ausencia de deslumbramiento, es decir, cuando las luminarias están apantalladas de la vista del observador. El procedimiento matemático está dado en CIE 31-1976, y el cálculo está hecho para una luminaria limpia equipada con una lámpara que emite el flujo luminoso inicial.

El deslumbramiento perturbador resulta de la dispersión de la luz dentro del ojo, lo que reduce el contraste de la imagen sobre la retina. El efecto puede ser explicado por la superposición de una luminancia de velo uniforme sobre la escena, la cual es cuantificada como la luminancia de velo equivalente. La magnitud de ésta depende de la iluminación sobre el ojo del conductor procedente de las luminarias de los ángulos a los que se ven. Mientras el grado de deslumbramiento perturbador aumenta con la luminancia de velo equivalente, disminuye en función de la luminancia media de calzada.





T.I. está calculado para las condiciones peores, que es con una luminaria limpia y el flujo inicial de la lámpara.

Uniformidad longitudinal de luminancia de la superficie de calzada  $U_l$

Esta es la relación de la luminancia mínima a la luminancia máxima a lo largo de una línea o líneas paralelas al sentido de circulación de la carretera. Es calculada y medida de acuerdo con CIE 30.02.1982, y su valor depende de los mismos factores que la  $L$ .

Este es fundamentalmente un criterio relativo al confort y su propósito es impedir que le repetido diseño de altas y bajas luminancias sobre una línea de la calzada iluminada resulte demasiado pronunciado. Esto solamente se aplica a grandes secciones de calzada ininterrumpidas.

Relación de entorno  $SR$ .

Uno de los principales propósitos de iluminar vías públicas es crear una superficie de calzada brillante contra la cual los objetos puedan ser vistos. No obstante, las partes superiores de objetos altos en la calzada y los objetos situados hacia el lado de la calzada, particularmente en secciones curvas, son vistos contra los alrededores, ayuda al conductor a percibir más del entorno y a hacer ajustes de la velocidad en el tiempo.

La función de la relación de entorno es para asegurar que la luz dirigida a los alrededores es suficiente para que los objetos sean revelados. La luz es también un beneficio para los peatones cuando hay presente una acera. En situaciones en las que los alrededores están ya iluminados el uso de la relación de entorno es innecesario.

La relación de entorno es la iluminancia media en bandas, de 5 m. de ancho, o menos si el espacio no lo permite, que son adyacentes de la calzada de 5 m de ancho o de la mitad del ancho de la misma, el de menor magnitud en la calzada. Para calzadas de doble sentido de circulación, ambos carriles juntos son tratados como una sola calzada a menos que estén separados en más de 10 m.

Magnitudes fotométricas - Rendimientos luminosos.

MAGNITUD	UNIDADES	RELACIONES Y DEFINICIONES	
Flujo $\phi$ Luminoso	Lumen 1 m	Magnitud que define un rayo de luz, expresando su capacidad en producir una sensación luminosa.	
Cantidad $Q$ de luz	Lumen 1m-h por hora	$Q=\phi.t$ Producto del flujo luminoso $\phi$ (phi) por el tiempo durante el periodo de encendido.	
Intensidad $I$ Luminosa	Candela cd	$I=\phi/w$ Cociente del flujo emitido por una fuente (phi) o un elemento de la fuente en un cono infinitamente pequeño $w$ (omega) rodeando esta dirección por el ángulo sólido de este cono $w$ (omega)	
Luminancia $L$	Stilb sb	$I(e)$ $L(e)= \frac{I(e)}{A \cos \epsilon}$	Para superficies luminosas: cociente de intensidad luminosa $I$ de una fuente en una cierta dirección $\epsilon$ (épsilon) por la superficie luminosa vista de esta dirección
Apostilb asb $\frac{\text{Candela cd}}{m^2}$ por $m^2$	$L= \rho.E$ $1sb=10^{-4} \text{ cd/m}^2$ $1asb=1 \text{ cd/m}^2$	Para superficies iluminadas: Producto del alumbrado $E$ por el grado de reflexión $\rho$ (rho), válido únicamente para superficies con reflexión difusa.	



Iluminancia E	Lux 1 x	$E = \phi / A$ Cociente del flujo luminoso $\phi$ (phi). Llegando sobre una superficie infinitamente pequeña rodeando el punto, por el área (A) de esta superficie
---------------	---------	--

### Luminancia de velo

Como luminancia de velo,  $L_v$ , se entiende la luminancia resultante de la difusión de la luz en el ojo.

En una instalación, la luminancia de velo total se obtiene por la suma de las luminancias individuales. Se considera un ángulo de visión desde el interior del vehículo de 20°, no evaluándose los puntos de luz exteriores a este campo de visión.

Incremento umbral, TI, es el aumento de contraste necesario para que un objeto pueda ser visto bajo las condiciones de deslumbramiento. Se calcula a partir de la luminancia de velo total y la luminancia media de la calzada:

$$TI = 65 \frac{L_v}{L_{med}^{0.8}} (\%)$$

### 3.2.4 NIVELES DE ILUMINACIÓN EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VÍA

De acuerdo con la clasificación general de las vías urbanas se establece el nivel de iluminación.

- A. Autopistas y Autovías, que reúnen las características de constar de calzadas separadas por cada sentido de circulación, con accesos completamente controlados, y sin cruces a nivel. Estas vías tendrán un nivel único de iluminación.
- B. Vías urbanas principales, de intensidad de tráfico importante, y calles colectoras y distribuidoras. Llevarán instalación de alumbrado de doble nivel, normal y reducido.
- C. Vías secundarias de carácter local, de baja intensidad de tráfico.

Llevarán instalación de alumbrado de doble nivel, normal y reducido.

Requisitos de alumbrado para tráfico motorizado basado en luminancia (L) de la superficie de la calzada en el Ayuntamiento de Ibiza

TABLA I

Clase de alumbrado	Campo de aplicación				
	Todas las calzadas	Todas las calzadas	Todas las calzadas	Calzadas sin o con pocas intersecciones	Calzadas con aceras no iluminadas
	$L(\text{cd.m}^2)$ Mínima mantenida >	$U_0$ Mínima >	$TI_{\%}$ Máximo Inicial $\frac{3}{4}$	$U_1$ Mínima >	SR Mínimo
A	2.0	0.4	10	0.7	0.5



B	2.0	0.4	10	0.7	0.5
C	1.7	0.4	15	0.4	0.5

Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de T.I. que son valores máximos iniciales.

A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de depreciación de 0.7 por ensuciamiento de la luminaria en sus diversos elementos y reducción del flujo luminoso de la lámpara y por el grado de contaminación del aire.

La relación de entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado, donde no existan otras áreas adyacentes de la calzada con sus propios requerimientos.

### 3.2.5. DISPOSICIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ

Hay cuatro formas de disposición de luminarias que han sido reconocidas como aptas para las vías públicas con tráfico motorizado.

#### *Unilateral*

Esta disposición, que consiste en la colocación de todas las luminarias a un mismo lado de la calzada, se utiliza solamente en el caso de que el ancho de la vía sea igual o inferior a la altura de montaje de las luminarias. La luminancia de la vía en el lado opuesto a la fila de luminarias será inevitablemente menor comparada con la del lado donde han sido colocadas aquellas.

#### *Tresbolillo*

Esta disposición, consiste en la colocación de las luminarias en ambos lados de la vía al tresbolillo o en zigzag y se emplea principalmente si el ancho de la vía es de 1,0 o 1,5 veces la altura de montaje. Hay que prestar cuidadosa atención a la uniformidad de las luminancias en la vía, ya que alternadas manchas brillantes y oscuras pueden producir un efecto molesto de zigzag.

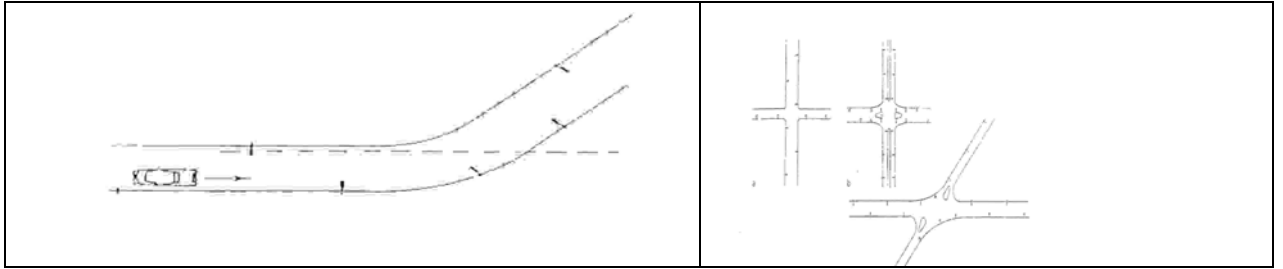
#### *En oposición (pareadas)*

Esta disposición, con luminarias colocadas una opuesta a la otra se utiliza ante todo cuando el ancho de la vía es mayor de 1,5 veces la altura de montaje.

#### *Suspendidas en la mitad de la vía*

Esta disposición, con las luminarias suspendidas a lo largo del eje de la vía, se utiliza para vías estrechas con edificios en ambos lados que permiten la suspensión de las luminarias en cables anclados en ellos.

Se emplean también combinaciones de estas cuatro disposiciones básicas. Existen también disposiciones especiales con luminarias montadas a baja altura con el fin de proveer orientación visual. En este caso la luminancia de la vía será muy baja debido a las sombras producidas por otros vehículos que pasan y a la degradación debida al polvo acumulado en las luminarias.



### 3.2.6 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En todos los proyectos de nueva construcción de instalaciones de alumbrado público, la documentación mínima necesaria debe ser la que se relaciona a continuación:

- Memoria, con sus Anexos
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Presupuesto

#### 1. MEMORIA

Constará como mínimo de los siguientes epígrafes:

- Objeto del Proyecto indicándose la finalidad del estudio contenido en el Proyecto
- Descripción de la zona a iluminar indicándose la situación y características.
- Normativa de aplicación indicándose las Normas de la Compañía suministradora, Ayuntamiento, etc.. Asimismo se hará referencia a los Reglamentos Eléctricos vigentes y Recomendaciones y Normas de Alumbrado Público que afecten a las características de las instalaciones proyectadas.
- Características de las Instalaciones Proyectadas.

Las explicaciones contenidas en la Memoria, se completarán con los siguientes Anexos:

- ANEXO Nº 1. Cálculos Luminotécnicos
- ANEXO Nº 2. Cálculos Eléctricos
- ANEXO Nº 3. Estudio de Seguridad y Salud
- ANEXO Nº 4. Justificación de Precios

En el Anejo nº 1 han de constar obligatoriamente los cálculos luminotécnicos que se obtendrán mediante programa de ordenador de los fabricantes de luminarias a colocar, de acuerdo con las condiciones luminotécnicas exigidas.

En el Anejo nº 2, se tendrá en cuenta para los cálculos que, con independencia de las consultas que el proyectista realice a la Compañía Distribuidora de Energía Eléctrica, a la hora de fijar los Centros de Transformación para la alimentación de las Instalaciones de Alumbrado Público, con carácter previo a la realización del Proyecto, deberá consultar en el Ayuntamiento, la situación y número de centros de mando a instalar.

#### 2. PLANOS.



Los planos deberán ser lo suficientemente descriptivos para que puedan deducirse de ellos las Mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes. Deberán incluirse:

- Plano nº 1. Plano de situación: Escala recomendada 1/2000
- Plano nº 2. Plano General de la Red de Alumbrado Público.

Se representarán:

1. La situación de los puntos de luz, distinguiéndose los diferentes tipos.
2. El trazado de los circuitos de alimentación.
3. Las letras o símbolos que se hayan utilizado para realizar los cálculos eléctricos de los distintos ramales de los diferentes circuitos de alimentación de los puntos de luz de forma que pueda seguirse el cálculo de los circuitos.
4. La situación de los centros de mando normalizados.
5. Cuadro de secciones de los cables en todos los ramales que comprenden la red de alimentación de los puntos de luz. En la Leyenda se aclarará perfectamente el significado de los símbolos utilizados, haciendo constar la potencia y la altura de implantación de los diferentes puntos de luz de la instalación, regulación de luminaria y si se trata de red aérea o subterránea.

- Plano nº 3. Plano General de canalizaciones y arquetas.

Se representarán:

1. La zanjas, utilizando diferente grafismo para los cruces de calzada y casos especiales.
2. Las arquetas.

En la Leyenda se aclarará perfectamente el significado de los símbolos utilizados, haciendo constar los tipos de zanjas, arquetas, etc.

- Plano nº 4. Plano de detalles de la Red de Alumbrado Público

Figurarán los siguientes dibujos:

1. Los distintos tipos de báculos y columnas, con detalle ampliado de las bases. Deberán estar completamente dimensionados.
2. Las cimentaciones de los báculos y columnas, señalando su posición con respecto al bordillo.
3. Los diversos tipos de luminarias indicando sus dimensiones principales y los elementos que las constituyen.
4. Los armarios de los centros de mando, la disposición de aparatos en su interior, y el esquema eléctrico de funcionamiento.
5. La cimentación de los armarios de los centros de mando cuando vayan colocados sobre el terreno.
6. Las conexiones y empalmes en la caja de derivación a punto de luz de los conductores en la arqueta, y en su caso en las cajas de protección de líneas. Se especificará el sistema adoptado en la puesta a tierra.
7. Las secciones de los distintos tipos de zanjas.



Las arquetas, especificando las de derivación a punto de luz y las de cruce de calzada.

### 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En este documento, se hará la descripción de las obras y se regulará su ejecución, a cuyos efectos deberá consignar, expresamente o por referencia a los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales que resulten de aplicación, las características que hayan de reunir los materiales a emplear y ensayos a que deban someterse para la comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, las precauciones a adoptar durante la construcción y las medidas de seguridad, además de lo descrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que rige el contrato de servicio de alumbrado público del Término Municipal de Ibiza (Baleares).

### 4. PRESUPUESTO

Contendrá los siguientes capítulos:

#### Capítulo I. Mediciones

Estarán siempre referidas a datos existentes en los Planos y serán lo suficientemente detalladas para permitir su fácil comprobación. Se dividirán en el número de apartados y subapartados necesarios para que queden perfectamente definidas las unidades de obra que se integran en cada una de las etapas de ejecución.

#### Capítulo II. Cuadros de Precios

Se incluirán todos los precios de las unidades de obra que vayan a emplearse en la formación de los Presupuestos Parciales y Generales, en función de la base de datos anexa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En el cuadro de precios nº 1 figurarán, en letras y en número, los precios de ejecución material de todas las unidades de obra numerados correlativamente.

En el cuadro de precios nº 2 figurarán los mismos precios del cuadro nº 1, descompuestos según los siguientes conceptos: materiales, maquinaria, mano de obra .

#### Capítulo III. Presupuestos Generales

Se denominará Presupuesto de Ejecución Material el resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario o presupuesto parcial y de las partidas alzadas.

Para la formación del Presupuesto de Ejecución por Contrata se incrementará el de Ejecución Material en los siguientes conceptos: gastos generales, un 13 %; beneficio industrial del Contratista, un 6 % y finalmente al valor resultante se aplicará el I.V.A.

#### 3.2.7 MATERIALES

En este apartado se especifican las características de los materiales que se requieren para el proyecto de los distintos elementos de la instalación del alumbrado público, objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tales como punto de luz, soportes, cimentaciones, acometidas, centro de mando, redes de distribución en fachada y aérea, puesta a tierra, zanjas y canalizaciones y arquetas.

##### 3.2.7.1 PUNTO DE LUZ

El punto de luz está constituido por luminaria, lámpara y equipo auxiliar de encendido.



Por ser todos sus elementos interdependientes para el correcto funcionamiento, el conjunto ha de estar garantizado por el fabricante de la luminaria durante un periodo mínimo de un año.

### 3.2.7.2 LUMINARIAS

Para su elección se tendrá en cuenta:

- Su resistencia contra la humedad, polvo atmosférico, efectos mecánicos y eléctricos
- Su protección a los agentes atmosféricos garantizando de fábrica su duración por un periodo mínimo de 5 años.
- Han de ser fáciles de montar, desmontar, limpiar y asegurar una cómoda y fácil reposición de la lámpara y demás accesorios.
- Debe venir de fábrica con el equipo auxiliar de encendido montado.
- Sus características técnicas y fotométricas han de ser las óptimas para el mejor aprovechamiento del flujo luminoso de las lámparas a utilizar teniendo en cuenta la geometría y estética de la zona a iluminar.
- Su capacidad para desalojar el calor producido por los diversos elementos del punto de luz.

### TIPOS

Atendiendo a los condicionamientos luminotécnicos y a sus características clasificamos las luminarias en tres tipos que, a continuación se enumera:

#### TIPO I

- Estas luminarias deberán cumplir con los condicionamientos de la CIE, en cuanto a luminancias y sus distintos parámetros.
- La carcasa y reflector serán dos cuerpos distintos. La carcasa podrá ser de policarbonato reforzado con fibra de vidrio, aluminio inyectado o poliéster.
- El reflector será de aluminio puro anodizado, pulido y electrobrillantado.
- La cuba de cierre será de vidrio termorresistente, policarbonato, metacrilato o cualquier otro material adecuado técnicamente.
- La apertura de la luminaria se producirá de forma que no quede abierta sobre la vía pública, ni vierta su equipo de encendido hacia la calzada.
- Dispondrá de dispositivo de regulación para el correcto enfoque de luminaria y lámpara tanto horizontal como verticalmente.
- La altura de colocación será superior a 7 metros y el flujo luminoso de la lámpara será mayor de 10 km.
- El grado de protección mínimo será IP-65, aunque en caso de reposición o continuidad por motivo de estética, se tendrá en cuenta la luminaria instalada o existente.
- Dispondrá de capacidad suficiente para alojar el equipo auxiliar de doble nivel de potencia que irá en soporte aislado eléctricamente del resto de la luminaria.
- El flujo luminoso hemisférico superior será inferior al 3 % del total.

#### TIPO II

- La carcasa y reflector podrá formar un sólo cuerpo.
- Dispondrá de capacidad suficiente para alojar el equipo auxiliar de encendido de doble nivel de potencia que irá en soporte aislado eléctricamente del resto de la luminaria.
- La cuba de cierre será resistente al impacto en las luminarias colocadas a alturas inferiores a 7 metros con resistencia no inferior a 20 Jules.
- El grado de protección mínimo será IP-44.
- No se podrán colocar en calles con calzada de ancho superior a 7 metros sin previa autorización del Excmo. Ayuntamiento. El flujo luminoso hemisférico superior será inferior al 5% del total.



TIPO III

- Comprende aquellas luminarias que van colocadas a baja altura como las de fundición, las propias de urbanizaciones y jardines, las de paseos peatonales etc.
- En casos especiales no se obligará al cumplimiento de los parámetros de incremento de umbral y relación de entorno.
- Las instalaciones de jardines no llevarán alumbrado reducido.
- Irán provistas de bloque óptico, reflector de lamas o cualquier otro dispositivo que controle el flujo luminoso de tal forma que la emisión de dicho flujo hacia el hemisferio superior, sea inferior al 25% del total.
- Las luminarias estarán construidas en materiales antivandálicos, tanto la carcasa como el cierre.

• Protección eléctrica

Las luminarias se pueden clasificar también, como lo hace la CEE, de acuerdo con la protección que ofrezcan contra derivaciones eléctricas.

Clase de luminaria	Protección eléctrica
O	Luminaria con aislamiento normal, pero sin toma de tierra ni aislamiento de conjunto reforzado.
I	Estas luminarias tienen al menos un aislamiento normal de conjunto y toma de tierra. Las luminarias diseñadas para conexión con cable flexible o manguera, provistas, bien enchufe hembra con toma de tierra, o con cable flexible o manguera, provistas, bien enchufe hembra con toma de tierra, o con cable flexible inseparable o manguera con toma de tierra y enchufe con contacto de tierra.
II	Con doble aislamiento o aislamiento reforzado de conjunto sin toma de tierra.
III	Diseño especial para conexión de circuitos internos o externos que operen a otras tensiones distintas a la mencionada.

(Clasificación CEE de luminarias de acuerdo con el tipo de protección eléctrica)

3.2.7.3 LÁMPARAS

Las lámparas por sus características técnicas, potencia y flujo luminoso condicionan la totalidad de la instalación de alumbrado público: Centro de mandos, sección del conductor, luminaria, equipo auxiliar, altura de soportes y distribución de estos. Por tanto su elección óptima es esencial en este tipo de instalaciones.

En alumbrado público viario se utilizarán generalmente lámparas de vapor de sodio de alta presión por su gran duración (16.000 horas aproximadamente); por su luz agradable y por su alto rendimiento de valor aproximado a 120 lúmenes por vatio. El flujo de las lámparas instaladas debe coincidir con el que conste en los cálculos luminotécnicos.

Aunque las lámparas iluminen es conveniente cambiarlas una vez transcurrida su vida media o sea cada 4 años como tiempo máximo; ya que el rendimiento baja considerablemente sin disminuir el gasto. La reposición se hará con lámparas de igual rendimiento a la instalada como mínimo.

Se consideran fuera de uso cuando su tensión de arco sea superior a 150 v, cuando no encienden o bien cuando se encienden y apagan intermitentemente.

En casos singulares como iluminación de jardines, centros históricos-artísticos, pasajes peatonales, fuentes, monumentos, barriadas típicas etc. pueden ser más idóneos otros tipos de lámparas como sodio de baja presión de gran rendimiento y luz monocromática; sodio blanco de gran calidad, mayor costo y menor rendimiento; vapor de mercurio de luz blanca y rendimiento aproximado de 50 lm/w; de halogenuros e





inducción si son aconsejables por motivos especiales de calidad y estética. La lámpara llevarán inscrita la marca de fabricante, su potencia y tensión de funcionamiento.

#### 3.2.7.4 EQUIPO AUXILIAR DE ENCENDIDO

El equipo auxiliar de encendido se compone de reactancia, condensador y arrancador en caso que sea necesario. Es obligatorio, para su buen funcionamiento, que todos los elementos sean del mismo fabricante y que sus características sean las adecuadas para el funcionamiento de la lámpara.

A estos efectos se acompaña una tabla de características de balastos para lámparas de vapor de mercurio y vapor de sodio de alta presión de uso más frecuente en redes de 220 v - 50 Hz. Estos valores son orientativos ya que pueden existir diferencias entre distintos fabricantes.

#### 3.2.7.5 REACTANCIA

Las reactancias o balastos suministran la tensión y corriente de arranque a las lámparas y alimentada a la tensión y frecuencia nominal limitan la corriente nominal de la lámpara entre un valor superior del 5% y otro inferior del 10 por ciento.

Llevará inscrita la marca de fabricante, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertz, el esquema de conexionado si tiene más de dos hilos y la potencia nominal de la lámpara para la que ha sido prevista.

En general cumplirá con el R.E.B.T. vigente e Instrucciones complementarias, Normas C.E.I. nº 262, Normas M.V. sobre alumbrado exterior y con los ensayos prescritos en estas Instrucciones.

##### a) Reactancia de un nivel de potencia

Con este sistema se ha de apagar a partir de las 11 de la noche el 50% del alumbrado perdiéndose la uniformidad y no pudiéndose cumplir las Recomendaciones de la CIE; por tanto este tipo de reactancia solo se aceptarán en alumbrado de jardines, monumentos, túneles, autopistas, autovías y calles de gran tráfico que no necesiten el doble nivel de potencia o bien en instalaciones que incorporen en cabecera un reductor de tensión o reductor-estabilizador.

##### b) Reactancias de doble nivel de potencia

Estas reactancias mediante una impedancia o dispositivo similar, reducen la potencia de la lámpara hasta un 60% aproximadamente de la nominal, consiguiéndose un menor consumo eléctrico, manteniéndose todas las lámparas encendidas sin disminuir las uniformidades.

El paso del nivel normal de consumo al de reducido se realiza mediante conmutador horario instalado en el centro de mando que envía una señal al dispositivo reductor por medio del hilo de mando de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección mínima

En caso de instalación existente, se puede acoplar al equipo auxiliar de doble nivel un temporizador que da paso a la señal para el funcionamiento en consumo reducido sin necesidad de instalar hilo de mando.

Las conexiones se realizarán de acuerdo con el esquema que ha de suministrar el fabricante. El fabricante ha de aportar una garantía para el equipo de encendido de uno y dos niveles por un periodo mínimo de funcionamiento de 3 años a partir de la puesta en funcionamiento de la instalación.

UN es la tensión nominal de línea. Los valores listados son exigibles al 106 % UN pero cumpliéndoles al 110% UN se mejora la linealidad.

Las reactancias de doble nivel se pueden sustituir por reactancias normales colocando en cabecera un equipo reductor de tensión de potencia adecuada a la instalada o reductor estabilizador si fuese necesario.



### 3.2.7.6 Condensador

El condensador es de instalación obligatoria según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente (R.E.B.T.) para la corrección del factor de potencia a fin de evitar la producción de energía reactiva no utilizable estando condicionada su capacidad por las características de la lámpara a instalar. También suministra corriente que tiene almacenada a los arrancadores para la puesta en funcionamiento de la lámpara. El factor de potencia ha de ser corregido hasta un valor igual o superior a 0.90.

El esquema de conexión ha de ser suministrado por el fabricante y llevará inscritas todas sus características así como su capacidad en µf.

Los condensadores han de cumplir con el R.E.B.T. e Instrucciones Complementarias, Normas UNE 20.152 y C.E.I. nº 252 y 566 así como las Normas MV sobre alumbrado exterior y ensayos prescritos en dicha normativa.

### 3.2.7.7 Arrancador

El arrancador es necesario para la puesta en funcionamiento de la lámpara de vapor de sodio que necesita tensiones de encendido muy elevadas imposible de ser suministrada por la reactancia. El arrancador aprovecha la energía almacenada en el condensador y superponiendo una o varias impulsiones de tensión a la tensión de vacío de la lámpara hace saltar el arco en el interior del tubo de descarga de la lámpara con un valor de pico muy elevado y corta duración.

Para su funcionamiento se han de tener en cuenta los siguientes condicionantes:

- La tensión generada en el arrancador se tiene que corresponder con la relación de transformación de la reactancia; por tanto se hace obligatorio que tanto reactancia como arrancador sean del mismo fabricante o bien que el arrancador sea de impulso directo o superposición.
- Los impulsos de tensión del arrancador deben entrar por el contacto de la base y no por la rosca de la lámpara, no pudiéndose cambiar las conexiones.
- Es necesario interrumpir la corriente cuando la lámpara esté floja o no encienda, puesto que el arrancador seguirá emitiendo impulsos que al cabo de varios días averiaría la reactancia. La interrupción de la corriente se realizará automáticamente mediante la instalación obligatoria de arrancadores temporizados o de impulso directo.
- Debe llevar inscrita la marca del fabricante y todas sus características principales.
- Cumplirá con todo lo dispuesto en el R.E.B.T. vigente e Instrucciones Complementarias y demás disposiciones de obligado cumplimiento.

## 3.2.8 SOPORTES

### 3.2.8.1 BÁCULOS Y COLUMNAS (CANDELABROS METÁLICOS)

Se ha de aportar su homologación o certificado de continuidad a efectos de autorización de enganche eléctrico de la instalación y/o cualquier otra especificación técnica posterior que sea de obligado cumplimiento. Para su colocación se han de tener en cuenta las Normas MV sobre alumbrado exterior.

### 3.2.8.2 BRAZOS



Los brazos se emplearán en aquellas calles o tramos de calle donde no sea posible colocar báculos o columnas, en calles estrechas y típicas o instalaciones en las que la economía no permita otro tipo de instalación o bien donde motivos de estética aconseje este tipo de instalación. Los brazos han de resistir una carga vertical, aplicada en su extremo, en función del peso de la luminaria a instalar.

Los brazos murales se fijarán rígidamente a las paredes por medio de una placa, solidaria del brazo, y de pernos de anclajes que impidan los movimientos de cabeceo o rotaciones provocados por el viento.

Se fijarán sólo en aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su estabilidad, solidez, espesor etc, dejando por encima del último perno una altura de construcción de 50 cm., como mínimo.

En cuanto a materiales, los brazos podrán ser de acero galvanizado, fundición de hierro, aluminio, poliamida o cualquier otro material que cumpla lo anteriormente expuesto.

### 3.2.9 CIMENTACIONES

Las bases de cimentación de columnas y báculos serán de hormigón de 200 kg/cm<sup>2</sup> de R.C. con sus correspondientes pernos de anclajes que irán fijados con tuercas a las placas de asiento.

El dimensionamiento de las bases de cimentación así como la longitud y diámetro de los pernos de anclajes se ejecutarán según las Normas MV.

### 3.2.10 ACOMETIDA

La acometida desde la red de distribución de la compañía suministradores de Electricidad a los centros de mando se ejecutarán según especifican las Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de dicha Compañía o normativas generales vigentes.

### 3.2.11 CENTRO DE MANDOS

El centro de mandos contiene todos los mecanismos necesarios para la protección de la instalación, salvo aquellos que el R.E.B.T. obligue a instalar en los elementos a proteger y en otro sentido permite el funcionamiento automático de encendido, apagado y alumbrado reducido así como la interrupción del suministro en caso de derivaciones de corriente y elevaciones de temperatura en conductores.

El centro de mandos se debe ubicar, siempre que sea posible, en la posición más centrada de la instalación a fin de que la sección de conductores resultante de los cálculos sea mínima. Atendiendo a este concepto económico se debe procurar que la potencia admisible por centro de mandos sea superior a 15 kw.

El centro de mandos tendrá sus elementos contenidos en un armario de chapa de acero galvanizado reforzado con pletinas metálicas, tendrá ventilación por convección mediante rejillas colocadas en la parte inferior y superior y el cierre será con llave normalizada tipo Ayuntamiento de Ibiza.

#### 3.2.11.1 CENTRO DE MANDOS SIN GESTIÓN CENTRALIZADA

El armario se asentará en base de cimentación e irá cubierto con fábrica de ladrillo y apoyado en fábrica de ladrillo perimetral según plano de detalles. Constará de los siguientes elementos:

- Reloj astronómico para alumbrado reducido y conmutación con el circuito de la célula fotoeléctrica para el caso de no funcionamiento de esta.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 500 mA de sensibilidad por cada circuito de salida o bien transformador diferencial con contactor y protección magnetotérmica regulable de seis rearmes.
- Interruptor magnetotérmico general omnipolar de 4/40 A.
- Conmutador paro/manual/automático.
- Contactor conectado al reloj astronómico e hilo de mando.



- Contactor conectado a la célula fotoeléctrica (o reloj astronómico) con arranque a 380 v.
- Dos módulos de contadores y un módulo para el reloj digital
- Contador de doble tarifa homologado
- Protección con interruptor magnetotérmico por cada fase de los distintos circuitos de salida.
- Conductores de conexionado de 0.6/1kv y 10 mm<sup>2</sup> de sección mínima.
- Caja precintable para la Cia.

En caso de potencia superior tanto las protecciones como equipo de medidas serán los resultados de los correspondientes cálculos eléctricos.

### 3.2.11.2. CENTROS DE MANDO CON GESTIÓN CENTRALIZADA

El accionamiento y protección de todas las unidades luminosas se efectuará desde un centro de mando ubicado en el lugar, señalado en el plano de planta general, próximo al punto de enganche.

El centro de mando irá situado sobre mampostería y estará constituido por los elementos siguientes:

- Armario fabricado en chapa de acero galvanizado con puerta de cierre estanca y cerradura normalizada con ventilación lateral y superior por convección.
- Caja precintable para compañía.
- Contactor de 3/60 A. conectado al programador.
- Módulo de contador y otro para su reloj.
- Contador doble tarifa homologado.
- Transformador diferencial con contactor y protección magnetotérmica 4/40 A. regulable a 300/500 mA. de seis rearmes.
- Conmutador paro manual/automático.
- Programador para telegestión, con sus transformadores, célula fotoeléctrica e interruptor manual.
- Conductores para su conexionado con sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.
- Módem telefónico.
- Circuito de salida con protección magnetotérmica según cálculo.

### 3.2.11.3 REDUCTORES DE TENSIONES

Este equipo se ha de alojar en el interior del centro de mando y tiene por objeto reducir la potencia de la lámpara mediante la reducción de la tensión de la línea. Se acciona por medio del programador. Las dimensiones del equipo serán adecuadas al habitáculo preparado a estos efectos.

### 3.2.12 LINEAS DE ALIMENTACIÓN

Las líneas de alimentación entre luminarias estarán formadas por tramos completos de cableado, evitando empalmes entre estas.

Las conexiones se realizarán en los bornes de las luminarias en todos los casos, evitando realizarlas en arquetas o tramos intermedios de red.

Los trazados de líneas que crucen vías de circulación lo harán de manera perpendicular a éstas.

### 3.2.13 REDES DE DISTRIBUCIÓN EN FACHADAS Y AÉREAS

La distribución del suministro eléctrico se realizará en el sistema trifásico con conductores multipolares de cobre de 0.6/1 kv de aislamiento y 2,5 mm<sup>2</sup> de sección mínima de acuerdo con el R.E.B.T. vigente.

En los proyectos se aportarán los cálculos de las secciones de los conductores con sus correspondientes esquemas de circuitos.



Los vanos en las líneas aéreas se fijarán mediante tornillos-argollas pasante, tensores y cable fiador de acero de 6 mm. de diámetro, con anillado de plástico cada 25 cms.

En fachada el conductor irá grapeado a intervalos de 25 cms. En la subida a fachada se protegerá el conductor mediante tubo galvanizado de 1" de diámetro, forrado interiormente, con sus correspondientes curvas y abrazaderas; siendo la altura mínima del tubo de 2 metros desde al cota del suelo.

Las redes aéreas y en fachadas se utilizarán como último recurso debiendo justificar su utilización. Se dará prioridad a las redes soterradas seguidas de los tendidos empotrados.

#### 3.2.14 PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra de los elementos metálicos accesibles de la instalación se realizará mediante conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección conexionado a pica de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m. de longitud mínima que se clavará totalmente en el fondo terrizo de la arqueta instalándose a través de un tubo corrugado colocado según plano que se aporta.

En caso de que este tipo de puesta a tierra sea insuficiente a causa de la resistividad del terreno, será necesario instalar a lo largo de los diversos circuitos una línea equipotencial de cobre desnudo, conexionado a los distintos elementos metálicos mediante bornas y a cuantas picas de puesta a tierra fuesen necesarias de acuerdo con el R.E.B.T. vigente. El valor de la resistencia a tierra nunca será superior a 20 ohmios.

En caso de conexión a tierra de un brazo mural, el conductor irá protegido hasta 2 m. de altura mínima por tubo de acero galvanizado con forro interior de 1" de diámetro con sus correspondientes curvas y abrazaderas.

#### 3.2.15 TENDIDO DE LA RED SUBTERRÁNEA

Los conductores de la red subterránea irán canalizados en tubería de fibrocemento o P.V.C. rígido, las cuales a su vez se alojarán en zanjas de 60 cms. de profundidad, excepto en los cruces de calzada donde la profundidad mínima ha de ser de 1 metro e irán reforzados con un recubrimiento de hormigón. Por otra parte, en los cruces se dispondrá de 2 tuberías en previsión de la rotura de una de las mismas.

Los conductores serán de cobre con aislamiento de 0.6/1kv y sección mínima de 6 mm<sup>2</sup>. El suministro de corriente se realizará en sistema trifásico.

Los conductores serán unipolares y no se cortarán para las conexiones en las cajas de derivación y se señalarán las distintas fases de corriente.

La acometida a báculo se realizará con un conductor de fase, neutro e hilo de mando si lo hubiese y retorno de los mismos hilos, una vez conexionados, a la arqueta. La subida se realizará mediante conductor de 3 x 1.5 mm<sup>2</sup> de sección, con conexión al equipo auxiliar de encendido. La protección en la caja de derivación estanca, a instalar en la parte inferior del báculo, se hará mediante fusible calibrado de 6 amperios.

#### 3.2.16 ARQUETAS

Las arquetas de alumbrado público se construirán en fábrica de ladrillo macizo de ½ pie con fondo terrizo para evacuación de posibles aguas pluviales. Las dimensiones serán de 40 x 40 cm. con profundidad mínima de 60 cm. y de un metro en cruces de calzada. Se dejará una distancia mínima de 5 cm. Entre el fondo de la arqueta y la canalización de la red.

El marco y tapa será de fundición dúctil con la leyenda de ALUMBRADO PÚBLICO, AYUNTAMIENTO DE IBIZA.



Se dispondrá obligatoriamente de arquetas en todos los cambios de sentido y junto a cada farola instalada.

En los tramos de acometida, las arquetas se construirán de acuerdo con las Normas de la Compañía suministradora de energía.

### 3.3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

#### 3.3.1 APROBACIÓN DE PROYECTOS

Los proyectos de las instalaciones eléctricas a recepcionar por el Ayuntamiento de Ibiza, sean de promoción pública o privada, han de ser aprobados y autorizados por el Ayuntamiento de Ibiza.

Las modificaciones exigidas al proyecto por la Consejería para cumplimentar el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión, se han de incorporar al proyecto entregado en el Ayuntamiento para su recepción definitiva.

#### 3.3.2 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

En la realización de los trabajos se tendrá en cuenta las recomendaciones de las Normas e Instrucciones M.V. sobre Alumbrado Urbano así como lo explicitado en el presente Pliego.

### 3.4 RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Terminadas las obras e instalaciones, como requisito previo a la recepción de las mismas, se procederá a la presentación en el Ayuntamiento de certificación suscrita por el Director de Obras, que podrá solicitar la colaboración de un Laboratorio oficial, y visado por el Colegio Oficial correspondiente, de los resultados obtenidos, entre otras, en las siguientes pruebas:

1. Caídas de Tensión
2. Equilibrio de Cargas
3. Medición de Aislamiento
4. Medición de Tierras
5. Medición de Factor de Potencia
6. Mediciones luminotécnicas
7. Comprobación de la separación entre puntos de luz
8. Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos
9. Comprobación de conexiones
10. Verticalidad de los puntos de luz
11. Horizontalidad de los puntos de luz
12. Eficacia energética de las luminarias (lumen/W)
13. Flujo hemisférico superior (FHS)

En casos especiales, se ejecutarán las mediciones de luminancias y deslumbramientos. Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y pruebas de toda índole, se considere necesario sean realizadas por el Laboratorio designado por el Ayuntamiento de Ibiza.

Las pruebas señaladas en el artículo anterior, se realizarán en presencia de Técnicos Municipales, que confrontarán la mismas, comprobando su ejecución y resultados. Habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y las Instrucciones Complementarias del mismo, admitiéndose como máximo las siguientes diferencias:

Mediciones Luminotécnicas: Iluminancia media, medida mediante luxómetro, colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm., medido por el método de "los nueve puntos".

Separación entre puntos de luz: diferirá como máximo, entre dos puntos consecutivos, en un  $\pm 1$  por ciento de separación especificada en el Proyecto, o en su caso, en el replanteo.



Verticalidad: desplome máximo un 3 por mil.

Horizontalidad: la luminaria nunca estará por debajo del plano horizontal, y el ángulo será el calculado en proyecto con programa de ordenador.

El  $\cos \varphi$  o factor de potencia: en todo caso será igual o superior a 0,85.

Cuando se considere necesario y en casos especiales, se ejecutarán mediciones de luminancias y deslumbramientos, de acuerdo con la metodología establecida por los técnicos municipales.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el solicitante habrá de ejecutar las operaciones necesarias, para que las instalaciones se hallen en perfectas condiciones, y cuyas obras deberán quedar terminadas en el plazo fijado por el Ayuntamiento de Ibiza.

**Ibiza, a agosto de 2008.**

**Por los SS.TT. Municipales**

**Fdo.: Rafael García Lozano  
Arquitecto Municipal**

## Cuadro de precios nº 1

### Advertencia

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1	ML Formación de zanja de 30x30cm para prisma de canalización con cuatro tubos de PVC de 65mm, para instalación de telefonía, con suministro y colocación en fondo de zanja del tubo, enhebrado con cable de acero de 2mm, con solera y protección de hormigón en masa H-150 en dado, con soporte separador de conductores. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.	30,05	TREINTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2	Ml Formación de zanja de 30x50cms, con base de hormigón de 10cms de espesor de hormigón HM-15/P/20, con dos tubos de PVC ø160mm y relleno con 15cms del mismo tipo de hormigón incluso uniones, pequeño material, cinta señalizadora y relleno de la zanja, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.	70,89	SETENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3	Ml Formación de zanja de 50x50cms, con base de hormigón de 10cms de espesor de hormigón HM-15/P/20, con cuatro tubos de PVC ø160mm y relleno con 15cms del mismo tipo de hormigón incluso uniones, pequeño material, cinta señalizadora y relleno de la zanja, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.	94,61	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
4	Ud Formación de pozo de registro de la red de alcantarillado, de hormigón en masa, enfoscada y bruñida de 70cms de diámetro y 110cms de profundidad, formado sobre solera de hormigón HM-15/P/20, de 10cms, incluso patas marco y tapa de fundición cuadrada de 70x70x8cms para pavimentar Tapa de fundición reforzada para pavimentar (60x60i) c-250 o equivalente, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.	609,84	SEISCIENTOS NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5	P.A a justificar para catas y localización de servicios afectados por la obra	1.000,00	MIL EUROS
6	Ud Suministro y colocación de sillón modelo Neobarcano o similar	283,92	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
7	UD CARTEL DE OBRA SEGUN CONVENIO COMPLETAMENTE COLOCADO	550,00	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8	UD Retirada de pizona y/o señal existente, incluso recuperación y acopio para su posterior traslado al almacén Municipal	8,24	OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
9	ud Colocación de señales anteriormente retiradas incluso transporte desde almacén Municipal	8,50	OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
10	M2 ACERA CON BALDOSA DE TERRAZO TIPO AYUNTAMIENTO 40x40 CM. ASI COMO DE TACOS TRONCOCONICOS EN VADOS DE CRUCES, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO, COLOCADA, INCLUIDO NIVELACION Y REMATE DE ARQUETAS EXISTENTES Y ALCORQUES.	24,88	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11	U Alcorque de 100x100 cm en fundición gris, diámetro interior de 470mm, con un grueso de 40mm, contado sobre marco angular de hierro, L45. Acabados con pintura de color negro, completamente colocado. Alcorque B-Taulat uxalfc 801 de Fundición súctil Benito , o similar.	197,64	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12	U Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.(TIpo AVK o similar)	320,00	TRESCIENTOS VEINTE EUROS
13	U Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de hasta 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de polietileno de hasta 2 1/2", p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	188,99	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14	PA a justificar para conexión de las nuevas redes de abto. a redes existentes.	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
15	U Levantado de fosas sépticas, filtros biológicos o separadores de grasas prefabricados, supuestos libre de residuos, de poliéster o de hormigón, por medios manuales, incluso desmontado de registros, etc., limpieza y retirada de escombros a pie de carga, relleno y transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares, de hasta 2.000 litros de capacidad.	435,88	CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
16	M3 Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	32,59	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
17	M3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	16,80	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
18	U Arqueta de registro tipo "H", para conexionado de instalaciones de telefonía, de medidas libres 60x60x80 cm, incluso excavación en zanja, realizada de hormigón HM-15/P/20 vibrado, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa de arqueta reforzada de fundición para posterior pavimentado de dimensiones 0.60x0.60m, de dimensiones. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía suministradora, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.	444,45	CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19	U Arqueta enterrada no registrable (VIRTUAL), de 60X120X80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	174,99	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
20	M2 Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.	24,42	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
21	U Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.	84,93	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
22	M Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre (doble cableado para ahorro energético) con aislamiento, incluso cable para red equipotencial, canalizados bajo 2 tubos de PVC de D=63 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, excluida la excavación y relleno, sin reposición de acera o calzada, montaje y conexionado, INCLUSO P.P. DE TUBO CUÁDRUPLE EN CRUCES DE CALZADA.	35,85	TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
23	U Imbornal sifónico prefabricado de fundición, para recogida de aguas pluviales, de 535x280 cm. de medidas interiores, resistente al paso de coches y camiones "D-400", con rejilla de fundición, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, instalado y conexionado a la red general de desagüe mediante tubería de PVC de D.200mm (hasta 6m), y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación, y el relleno perimetral posterior.	373,24	TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
24	m2 Marca vial de tráfico, signos, flechas o letras, con pintura blanca reflexiva, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.	9,51	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
25	U Levantado de fosas sépticas, filtros biológicos o separadores de grasas prefabricados, supuestos libre de residuos, de poliéster o de hormigón, por medios manuales, incluso desmontado de registros, etc., limpieza y retirada de escombros a pie de carga, relleno y transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares, de más 2.000 litros de capacidad.	693,04	SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
26	P.A PARTIDA Alzada A justificar para previsión de soterramiento de líneas de Gesa, consistirá en zanja de 100cm de profundidad, alojando doble tubo de D.160mm, bajo acera y, en cruces: zanja de 1.5m de profundidad y alojando 4 tubos, incluso p.p. arquetas virtuales, incluso supervisión e instalación eléctrica en cruces por GESA, según normativa específica.	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
27	PA PARTIDA ALZADA INCIDENCIAS A JUSTIFICAR DE SOTERRAMIENTO DE TELEFONIA	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
28	ud Boca de riego tipo barcelona	178,00	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS
29	U PRUNUS PISARDI de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.	179,03	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
30	U Brachychiton populnemun (Brachichito) de 16 a 18 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.	181,58	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
31	U Arbol tipo Alba Boleana RD 16/18cm, sembrado en hoyo de 0.8*0.8m, aporte de tierra vegetal, plantación, doble entutorado de 300cm y 8cm de diametro, primer riego y transporte hasta obra.	108,45	CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
32	ud suministro y colocación de pizona modelo hospitalet de fdb o similar.	46,01	CUARENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO
33	ud Suministro y colocación de sillón modelo Neobarmino o similar	240,32	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
34	PA % Seguridad y salud	1,00	UN EURO
35	M2 Demolición y levantado de aceras de loseta hidráulica o similar, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga y transporte de material resultante a vertedero.	13,11	TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
36	M Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	12,00	DOCE EUROS
37	M3 Levantado por medios mecánicos de firme con base granular, medido sobre perfil, i/ corte de sierra, retirada de escombros y carga, con transporte a vertedero	9,49	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
38	M3 Excavación en cimientos y pozos en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	15,81	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
39	M3 Excavación de tierra en caja de ensanche de plataforma, con profundidad <0,50 m, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	6,52	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
40	M3 Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	10,05	DIEZ EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
41	M3 Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25), en capas de base de 20 cm. de espesor, con 60 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento.	20,09	VEINTE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
42	M2 Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S-12 en capa de rodadura de 6 cm. de espesor, con fridos con desgaste de los Óngeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de cemento y bet.n.	14,00	CATORCE EUROS
43	M Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, tipo MOPU 1, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.	21,57	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
44	M Rigola de hormigón prefabricado color gris, de 15x60x33 cm., sobre lecho de hormigón HM-20/P/20/I, sentada con mortero de cemento, i/rejuntado, llagueado y limpieza.	38,57	TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
45	M2 Pavimento de prefabricado de hormigón en varios colores, de formas rectangular de 60x40x10, 30x20x10 cm. y 30x10x10, colocado sobre solera de hormigón, tipo Programa Zehn de Breinco o similar, sentada con mortero de cemento, i/rejuntado, llagueado y limpieza.	57,19	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
46	M Tubería de polietileno alta densidad PE110, de 100 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en tubos de 6m, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm de espesor, i/p.p. de elementos de unión(uni3n con electrosoldadura) y medios auxiliares, sin incluir la excavaci3n ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13., INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA.	16,75	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO C3NTIMOS
47	U Suministro e instalaci3n de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundici3n, equipado con una toma D=100 mm., tap3n y llave de cierre y regulaci3n, i/conexi3n directa a la red de distribuci3n con tubo de fundici3n D=100 mm.	1.290,39	MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE C3NTIMOS
48	U Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia m3xima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con martillo picador, excavaci3n mec3nica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocaci3n de tubería de hormig3n en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposici3n del pavimento con hormig3n en masa HM-20/P/40/I, tapa de arqueta para pavimentar sin incluir formaci3n del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	253,59	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE C3NTIMOS
49	M Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con uni3n por junta el3stica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de r3o de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando 3sta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavaci3n ni el tapado posterior de las zanjas.	48,57	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE C3NTIMOS
50	M Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y con uni3n por junta el3stica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de r3o de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando 3sta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavaci3n ni el tapado posterior de las zanjas.	82,27	OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE C3NTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
51	U Pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6 (M-40), colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento 1/3 (M-160), incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado, y con p.p. medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	494,94	CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
52	U Suministro e instalación de columna troncocónica de acero galvanizado de 6m. de la casa IEP de color negro o equivalente. Incluso puerta de registro, caja de portafusibles con fusibles fase, neutro de 4A, según reglamento de baja tensión. Arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 cm. de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón H-150 y pernos de anclaje, montado y conexionado.	684,76	SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
53	U papelera de fundición de aluminio de D.420mm, y 1015mm de altura, de 80 litros de capacidad, colocada con base de hormigón para anclaje al suelo, modelo Diana de la casa Contenur o similar.  Papelera PRIMA LÍNEA 80 LITROS o similar con las siguientes características técnicas: Altura 1.020 mm Anchura 480 mm Fondo 354 mm Peso 55 Kg Volumen útil 80 litros Sobre pie, compuesto de un bastidor interior realizado en tubo de acero con base de fundición. Dos paneles en fundición de aluminio verticales de perfil semielíptico, formando un conjunto de sección elíptica constante. Parte superior compuesta por una pieza en fundición de aluminio. Con dos aberturas centrales para la introducción de residuos. Apertura lateral, con cubeta metálica para los residuos.	751,52	SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
54	U Ensayos para clasificación, según Instrucción 6.1 y 2-I.C. MOPT, de la categoría de una explanada, mediante ensayos para determinar la densidad Proctor Normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., según NLT 111.	233,52	DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
55	U Ensayo Marshall para comprobar la estabilidad y deformación de 3 probetas de un tipo determinado de mezcla asfáltica, incluyendo la fabricación y compactación de 3 probetas y la determinación de la resistencia a la deformación plástica, s/NLT 159.	284,17	DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
56	ud Tapa a pavimentar arqueta 40x40	121,54	CIENTO VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
57	u Punto de luz en vías públicas peatonales formado por luminaria de led's tipo BOOMERANG, Según plan director, de diseño moderno en aluminio inyectado, formada por 28 diodos y una potencia de 28w, con tratamiento de fosfatación microcristalina y acapado en pintura de poliéster negro, capota entallada en aluminio y aro de soporte en aleación de aluminio inyectado a alta presión. reflector de aluminio hidroconformado, anodizado y sellado, difusor de metacrilato y lámpara de descarga de VSAP 100 w. vapor de sodio alta presión, montada sobre fachada, completamente instalada.	881,05	OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
58	u Retirada de punto de luz existente. Báculos, desanclaje, luminaria al almacen de EMPRESA CONCESIONARIA DE ILUMINACIÓN y acondicionamiento de la instalación eléctrica.	52,93	CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
59	u Arqueta de conexiones de dimensiones interiores 35x35 cm. y 70 cm. de altura, realizada con hormigón HM 15/B/20/IIa de 12 cm. de espesor, tapa y marco de fundición de 40x40 cm para pavimentar.	193,18	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
60	M Tubería de polietileno alta densidad PE160, de 100 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en tubos de 6m, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm de espesor, i/p.p. de elementos de unión(unión con electrosoldadura) y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13., INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA.	17,33	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Anejo de justificación de precios



Num.	Código	Ud	Descripción		Total
1	00501	ML	Formación de zanja de 30x30cm para prisma de canalización con cuatro tubos de PVC de 65mm, para instalación de telefonía, con suministro y colocación en fondo de zanja del tubo, enhebrado con cable de acero de 2mm, con solera y protección de hormigón en masa H-150 en dado, con soporte separador de conductores. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.		
	T01127	0,110M3	Hormigón HM-15/P/20 de central...	81,23	8,94
	O008	0,100H	Peón ordinario	12,00	1,20
	O004	0,100H	Oficial primera	15,00	1,50
	Q019	0,250H	Mini-Retroexcavadora	34,70	8,68
	RF2150	4,000ML.	Tub.PVC flexible Ø65mm HELIFLEX	2,00	8,00
	%	3,000%		28,32	0,85
		3,000 %	Costes indirectos	29,17	0,88
			Total por ML .....		30,05
			Son TREINTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por ML.		
2	00601	Ml	Formación de zanja de 30x50cms, con base de hormigón de 10cms de espesor de hormigón HM-15/P/20, con dos tubos de PVC ø160mm y relleno con 15cms del mismo tipo de hormigón incluso uniones, pequeño material, cinta señalizadora y relleno de la zanja, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.		
	T01127	0,110M3	Hormigón HM-15/P/20 de central...	81,23	8,94
	Q019	0,200H	Mini-Retroexcavadora	34,70	6,94
	T40180	2,050Ml	Tubería PVC serie KE 160mm	10,90	22,35
	SA0005	1,000ML.	Cinta PVC p/señal.líneas enter...	0,08	0,08
	O061	0,360H	Oficial 1ª fontanero	12,54	4,51
	O010	0,450H	Cuadrilla A (Oficial 1ª + Ayud...	53,36	24,01
	%	3,000%		66,83	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	68,83	2,06
			Total por Ml .....		70,89
			Son SETENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ml.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
3	00602	Ml	Formación de zanja de 50x50cms, con base de hormigón de 10cms de espesor de hormigón HM-15/P/20, con cuatro tubos de PVC ø160mm y relleno con 15cms del mismo tipo de hormigón incluso uniones, pequeño material, cinta señalizadora y relleno de la zanja, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.		
	T01127	0,110M3	Hormigón HM-15/P/20 de central..	81,23	8,94
	Q019	0,200H	Mini-Retroexcavadora	34,70	6,94
	T40180	4,100Ml	Tubería PVC serie KE 160mm	10,90	44,69
	SA0005	1,000Ml.	Cinta PVC p/señal.líneas enter..	0,08	0,08
	O061	0,360H	Oficial 1ª fontanero	12,54	4,51
	O010	0,450H	Cuadrilla A (Oficial 1ª + Ayud..	53,36	24,01
	%	3,000%		89,17	2,68
		3,000 %	Costes indirectos	91,85	2,76
			Total por Ml .....		94,61
			Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ml.		
4	0403	Ud	Formación de pozo de registro de la red de alcantarillado, de hormigón en masa, enfoscada y bruñida de 70cms de diámetro y 110cms de profundidad, formado sobre solera de hormigón HM-15/P/20, de 10cms, incluso patas marco y tapa de fundición cuadrada de 70x70x8cms para pavimentar Tapa de fundición reforzada para pavimentar (60x60i) c-250 o equivalente, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.		
	O010A070	2,860H	Peón ordinario	15,40	44,04
	O010A030	5,710H	Oficial primera	19,13	109,23
	P01HA020	0,554M3	Hormigón HA-25/P/40/I central	93,18	51,62
	P03AM070	2,270M2	Malla 15x30x5 -1,564 kg/m2	1,60	3,63
	P01LT020	697,000U	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,19	132,43
	A01MA080	0,490M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	51,53	25,25
	A01MA050	0,138M3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	49,83	6,88
	P02EPW010	6,000U	Pates PP 16x33cm D=25mm	4,50	27,00
	T02132	1,000Ud	Tapa sifonica de fundición par..	192,00	192,00
		3,000 %	Costes indirectos	592,08	17,76
			Total por Ud .....		609,84
			Son SEISCIENTOS NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.		
5	a004	P.A	a justificar para catas y localización de servicios afectados por la obra		
			Sin descomposición		970,87
		3,000 %	Costes indirectos	970,87	29,13
			Total por P.A .....		1.000,00
			Son MIL EUROS por P.A.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
6	BB	Ud	Suministro y colocación de sillón modelo Neobarmino o similar		
	B0001.0030	0,612H	oficial 1ª	18,44	11,29
	banco	1,000ud	banco	255,00	255,00
	B0001.0060	0,612H	Peon especializado	15,30	9,36
			3,000 % Costes indirectos	275,65	8,27
			Total por Ud .....		283,92
			Son DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.		
7	C0001.00	UD	CARTEL DE OBRA SEGUN CONVENIO COMPLETAMENTE COLOCADO		
			Sin descomposición		533,98
			3,000 % Costes indirectos	533,98	16,02
			Total por UD .....		550,00
			Son QUINIENTOS CINCUENTA EUROS por UD.		
8	d005	UD	Retirada de pizona y/o señal existente, incluso recuperación y acopio para su posterior traslado al almacen Municipal		
			Sin descomposición		8,00
			3,000 % Costes indirectos	8,00	0,24
			Total por UD .....		8,24
			Son OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por UD.		
9	d006	ud	Colocación de señales anteriormente retiradas incluso transporte desde almacen Municipal		
			Sin descomposición		8,25
			3,000 % Costes indirectos	8,25	0,25
			Total por ud .....		8,50
			Son OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud.		
10	D2504.0030	M2	ACERA CON BALDOSA DE TERRAZO TIPO AYUNTAMIENTO 40x40 CM. ASI COMO DE TACOS TRONCOCONICOS EN VADOS DE CRUCES, INCLUSO MORTERO DE ASIEN TO, COLOCADA, INCLUIDO NIVELACION Y REMATE DE ARQUETAS EXISTENTES Y ALCORQUES.		
	B0001.0030	0,360H	oficial 1ª	18,44	6,64
	B0001.0070	0,360H	Peon suelto	14,92	5,37
	B0602.0010	1,000M2	BALDOSA ACERA 40X40 TIPO AYUNT...	10,00	10,00
	A0901.0010	0,020M3	mortero tipo m-250, obra	50,13	1,00
	%	5,000%		23,01	1,15
			3,000 % Costes indirectos	24,16	0,72
			Total por M2 .....		24,88
			Son VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por M2.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
11	D2506.0020	U	Alcorque de 100x100 cm en fundición gris, diámetro interior de 470mm, con un grueso de 40mm, contado sobre marco angular de hierro, L45. Acabados con pintura de color negro, completamente colocado. Alcorque B-Taulat uxalfc 801 de Fundición súctil Benito , o similar.		
	B0001.0030	0,315H	oficial 1ª	18,44	5,81
	B0001.0060	0,315H	Peon especializado	15,30	4,82
	i21	1,000U	Alcorque 100*100cm fundición	132,00	132,00
	i22	1,000u	Marco L 40mm. Hierro	43,00	43,00
	A0902.0010	0,010M3	hormigon en masa tipo h-15	66,31	0,66
	%	3,000%		186,29	5,59
			3,000 % Costes indirectos	191,88	5,76
			Total por U .....		197,64
			Son CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por U.		
12	e002	U	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.(TIPO AVK o similar)		
	O010B170	0,386H	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,13	7,38
	O010B180	0,386H	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,00	6,18
	e0021	1,000U	Vál.compue.c/elást.brida D=100..	231,54	231,54
	e0022	2,000U	Racor con brida D=100 mm	32,42	64,84
	P26WW010	1,000U	Pequeño material inst. hidra.	0,74	0,74
			3,000 % Costes indirectos	310,68	9,32
			Total por U .....		320,00
			Son TRESCIENTOS VEINTE EUROS por U.		
13	e004	U	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de hasta 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de polietileno de hasta 2 1/2", p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		
	O010B170	3,000H	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,13	57,39
	O010B180	2,000H	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,00	32,00
	P17PA070	8,000M	Tub.polieti.ad (PE50A) 10atm63..	5,66	45,28
	P17PP060	1,000U	Codo polietileno de 63 mm.	8,43	8,43
	P26WW010	10,000U	Pequeño material inst. hidra.	0,74	7,40
	P17PP350	1,000U	Collarin toma PPFV 140-2 1/2"	27,30	27,30
	%	3,200%		177,80	5,69
			3,000 % Costes indirectos	183,49	5,50
			Total por U .....		188,99
			Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por U.		

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
14	e005	PA	a justificar para conexión de las nuevas redes de abto. a redes existentes.	
			Sin descomposición	1.456,31
		3,000 %	Costes indirectos	1.456,31
			Total por PA .....	1.500,00
			Son MIL QUINIENTOS EUROS por PA.	
15	E01DIS100	U	Levantado de fosas sépticas, filtros biológicos o separadores de grasas prefabricados, supuestos libre de residuos, de poliéster o de hormigón, por medios manuales, incluso desmontado de registros, etc., limpieza y retirada de escombros a pie de carga, relleno y transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares, de hasta 2.000 litros de capacidad.	
	O010A070	12,000H	Peón ordinario	15,40
	O010A030	12,000H	Oficial primera	19,13
	M07CB020	0,100H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83
	M07N080	1,000M3	Canon de tierra a vertedero	2,63
	%	0,500%		421,07
		3,000 %	Costes indirectos	423,18
			Total por U .....	435,88
			Son CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por U.	
16	E02SZ020	M3	Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O010A070	1,550H	Peón ordinario	15,40
	M07AA020	0,100H	Dumper autocargable 2.000 kg.	3,97
	M08RI010	0,750H	Pisón vibrante 70 kg.	2,34
	P01DW050	1,000M3	Agua	0,73
	P01AA010	1,000M3	Tierra	4,88
		3,000 %	Costes indirectos	31,64
			Total por M3 .....	32,59
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M3.	

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
17	E02TT040	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	M05EN030	0,040H	Excav.hidráulica neumát. 100 CV	46,81	1,87
	M07CB030	0,190H	Camión basculante 6x4 20 t.	43,26	8,22
	M07N060	1,000M3	Canon de desbroce a vertedero	6,22	6,22
			3,000 % Costes indirectos	16,31	0,49
			Total por M3 .....		16,80

Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por M3.

18	E03AHR080	U	Arqueta de registro tipo "H", para conexión de instalaciones de telefonía, de medidas libres 60x60x80 cm, incluso excavación en zanja, realizada de hormigón HM-15/P/20 vibrado, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa de arqueta reforzada de fundición para posterior pavimentado de dimensiones 0.60x0.60m, de dimensiones. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía suministradora, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.		
	O010A030	0,600H	Oficial primera	19,13	11,48
	O010A060	1,200H	Peón especializado	15,94	19,13
	M05RN020	0,140H	Retrocargadora neumáticos 75 CV	42,55	5,96
	P01HM020	0,025M3	Hormigón HM-20/P/40/I central	117,00	2,93
	P02EAH030	1,000U	ARQUETA H PREFABRICADA DE HORM...	200,00	200,00
	P02EAT100	1,000U	Tapa de fundición reforzada pa...	192,00	192,00
			3,000 % Costes indirectos	431,50	12,95
			Total por U .....		444,45

Son CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por U.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
19	E03ALP020	U	Arqueta enterrada no registrable (VIRTUAL), de 60X120X80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O010A030	3,042H	Oficial primera	19,13	58,19
	O010A060	1,690H	Peón especializado	15,94	26,94
	P01HM020	0,100M3	Hormigón HM-20/P/40/I central	117,00	11,70
	P01LT020	86,000U	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,19	16,34
	P01MC040	0,100M3	Mortero 1/6 de central (M-40 o...	88,05	8,81
	P01MC010	0,030M3	Mortero prep. en central (M-10...	118,31	3,55
	P01LG140	3,000U	Rasillón cerámico m-h 80x25x3,5	1,72	5,16
	P03AM070	0,600M2	Malla 15x30x5 -1,564 kg/m2	1,60	0,96
	Q019	1,000H	Mini-Retroexcavadora	34,70	34,70
	P01HM010	0,040M3	Hormigón HM-20/P/20/I central	88,60	3,54
		3,000 %	Costes indirectos	169,89	5,10
			Total por U .....		174,99

Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por U.

20	E04SA070	M2	Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> ., T <sub>máx</sub> .20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.		
	E04SE010	1,000M2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	5,65	5,65
	E04SE090	0,100M3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA	153,18	15,32
	E04AM020	1,000M2	MALLA 15x15 cm. D=5 mm.	2,74	2,74
		3,000 %	Costes indirectos	23,71	0,71
			Total por M2 .....		24,42

Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por M2.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
21	E29BFF010	U	Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara h. meda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.		
	P32HF010	2,000U	Consist.cono Abrams,hormigón	18,63	37,26
	P32HF020	1,000U	Resist.compr.4 probetas,hormig..	45,20	45,20
			3,000 % Costes indirectos	82,46	2,47
			Total por U .....		84,93
			Son OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por U.		
22	f001	M	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre (doble cableado para ahorro energético) con aislamiento, incluso cable para red equipotencial, canalizados bajo 2 tubos de PVC de D=63 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, excluida la excavación y relleno, sin reposición de acera o calzada, montaje y conexionado, INCLUSO P.P. DE TUBO CUÁDRUPLE EN CRUCES DE CALZADA.		
	O01OB200	0,015H	Oficial 1ª electricista	19,13	0,29
	O01OB210	0,300H	Oficial 2ª electricista	16,00	4,80
	f0011	2,100M	Tubo rígido PVC D63 mm.	3,15	6,62
	P15AD010	2,100M	Cable tipo UNE W-1000 de 2x2.2..	2,19	4,60
	P15EB010	2,100M	Conduc cobre desnudo 35 mm2	4,00	8,40
	P15GA060	2,100M	Cable tipo UNE W-10000 de 4x6 ...	4,46	9,37
	P01DW090	1,000U	Pequeño material	0,73	0,73
			3,000 % Costes indirectos	34,81	1,04
			Total por M .....		35,85
			Son TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M.		



Num.	Código	Ud	Descripción		Total
23	i004	U	Imbornal sifónico prefabricado de fundición, para recogida de aguas pluviales, de 535x280 cm. de medidas interiores, resistente al paso de coches y camiones "D-400", con rejilla de fundición, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, instalado y conexionado a la red general de desagüe mediante tubería de PVC de D.200mm (hasta 6m), y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación, y el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,000H	Oficial primera	19,13	19,13
	O01OA060	1,000H	Peón especializado	15,94	15,94
	P01HM020	0,070M3	Hormigón HM-20/P/40/I central	117,00	8,19
	P02EI200	1,000U	Imbornal prefabricado fundició..	195,00	195,00
	M05RN020	0,020H	Retrocargadora neumáticos 75 CV	42,55	0,85
	M07CB020	0,020H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83	0,82
	M07N070	0,072M3	Canon de escombros a vertedero	6,20	0,45
	P02TVO002	6,000M	T.PVC com.j.elást.teja SN2 D=2...	13,97	83,82
	P01AA020	0,249M3	Arena de río 0/5 mm.	21,00	5,23
	%	10,000%		329,43	32,94
			3,000 % Costes indirectos	362,37	10,87
			Total por U .....		373,24
			Son TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por U.		
24	n002	m2	Marca vial de tráfico, signos, flechas o letras, con pintura blanca reflexiva, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.		
	MOON.8a	0,035h	Oficial 1ª pintura	17,29	0,61
	MOON10a	0,035h	Ayudante pintura	14,89	0,52
	PRPP.7u	0,250l	Pintura res acrl señ carreteras	12,00	3,00
	PRPP.7y	0,480kg	Esferas reflectantes	4,00	1,92
	MMMM46b	1,000u	Repercusión m2 maq pintabanda	3,00	3,00
	%	2,000%		9,05	0,18
			3,000 % Costes indirectos	9,23	0,28
			Total por m2 .....		9,51
			Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.		

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
25	p01000	U	Levantado de fosas sépticas, filtros biológicos o separadores de grasas prefabricados, supuestos libre de residuos, de poliéster o de hormigón, por medios manuales, incluso desmontado de registros, etc., limpieza y retirada de escombros a pie de carga, relleno y transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares, de más 2.000 litros de capacidad.	
	O010A030	19,000H	Oficial primera	19,13
	O010A070	19,000H	Peón ordinario	15,40
	M07CB020	0,200H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83
	M07N080	2,000M3	Canon de tierra a vertedero	2,63
	%	0,500%		669,50
		3,000 %	Costes indirectos	672,85
			Total por U .....	693,04
			Son SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por U.	
26	pac4	P.A	PARTIDA ALZADA A justificar para previsión de soterramiento de líneas de Gesa, consistirá en zanja de 100cm de profundidad, alojando doble tubo de D.160mm, bajo acera y, en cruces: zanja de 1.5m de profundidad y alojando 4 tubos, incluso p.p. arquetas virtuales, incluso supervisión e instalación eléctrica en cruces por GESA, según normativa específica.	
			Sin descomposición	1.456,31
		3,000 %	Costes indirectos	1.456,31
			Total por P.A .....	1.500,00
			Son MIL QUINIENTOS EUROS por P.A.	
27	pac5	PA	PARTIDA ALZADA INCIDENCIAS A JUSTIFICAR DE SOTERRAMIENTO DE TELEFONIA	
			Sin descomposición	1.456,31
		3,000 %	Costes indirectos	1.456,31
			Total por PA .....	1.500,00
			Son MIL QUINIENTOS EUROS por PA.	
28	pc2	ud	Boca de riego tipo barcelona	
			Sin descomposición	172,82
		3,000 %	Costes indirectos	172,82
			Total por ud .....	178,00
			Son CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS por ud.	

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
29	PC8	U	PRUNUS PISARDI de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,294H	Oficial 1ª jardinería	15,24	4,48
	O01OB280	0,734H	Peón jardinería	12,71	9,33
	M05EN020	0,050H	Excav.hidráulica neumáticos 84..	45,39	2,27
	P28EB038	1,000U	PRUNUS	150,00	150,00
	P28SD005	3,000M	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	2,45	7,35
	P28DA080	2,000KG	Substrato vegetal fertilizado	0,16	0,32
	P01DW050	0,090M3	Agua	0,73	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	173,82	5,21
			Total por U .....		179,03
			Son CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por U.		
30	PC9	U	Brachychiton populnemun (Brachichito) de 16 a 18 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,325H	Oficial 1ª jardinería	15,24	4,95
	O01OB280	0,813H	Peón jardinería	12,71	10,33
	M05EN020	0,050H	Excav.hidráulica neumáticos 84..	45,39	2,27
	P28EB016	1,000U	Brachychiton populnemun 16-18 ...	151,00	151,00
	P28SD005	3,000M	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	2,45	7,35
	P28DA080	2,000KG	Substrato vegetal fertilizado	0,16	0,32
	P01DW050	0,090M3	Agua	0,73	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	176,29	5,29
			Total por U .....		181,58
			Son CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por U.		
31	PPC10	U	Arbol tipo Alba Boleana RD 16/18cm, sembrado en hoyo de 0.8*0.8m, aporte de tierra vegetal, plantación, doble entutorado de 300cm y 8cm de diametro, primer riego y transporte hasta obra.		
	ARBOL	1,000UD	ALBA BOLEANA	80,00	80,00
	O01OB270	0,325H	Oficial 1ª jardinería	15,24	4,95
	O01OB280	0,813H	Peón jardinería	12,71	10,33
	M05EN020	0,050H	Excav.hidráulica neumáticos 84..	45,39	2,27
	P28DA080	2,000KG	Substrato vegetal fertilizado	0,16	0,32
	P28SD005	3,000M	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	2,45	7,35
	P01DW050	0,090M3	Agua	0,73	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	105,29	3,16
			Total por U .....		108,45
			Son CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por U.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
32	r001	ud	suministro y colocación de pilona modelo hospitalet de fdb o similar.		
	B0001.0060	0,500H	Peon especializado	15,30	7,65
	A0902.0020	0,015M3	HORMIGON HM 15/B/20/IIa	75,74	1,14
	r0011	1,000ud	pilona tipo hospitalet	35,00	35,00
	%	2,000%		43,79	0,88
			3,000 % Costes indirectos	44,67	1,34
			Total por ud .....		46,01
			Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO por ud.		
33	SILLON	ud	Suministro y colocación de sillón modelo Neobaricino o similar		
	bancol	1,000ud	sillon	205,00	205,00
	B0001.0030	0,612H	oficial 1ª	18,44	11,29
	B0001.0060	0,612H	Peon especializado	15,30	9,36
	%	3,400%		225,65	7,67
			3,000 % Costes indirectos	233,32	7,00
			Total por ud .....		240,32
			Son DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.		
34	SYS	PA	% Seguridad y salud		
				Sin descomposición	0,97
			3,000 % Costes indirectos	0,97	0,03
			Total por PA .....		1,00
			Son UN EURO por PA.		
35	U01AB010	M2	Demolición y levantado de aceras de loseta hidráulica o similar, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga y transporte de material resultante a vertedero.		
	O010A020	0,141H	Capataz	21,07	2,97
	O010A070	0,400H	Peón ordinario	15,40	6,16
	M05EN030	0,024H	Excav.hidráulica neumát. 100 CV	46,81	1,12
	M06MR230	0,024H	Martillo rompedor hidráulico 6...	10,43	0,25
	M05RN020	0,008H	Retrocargadora neumáticos 75 CV	42,55	0,34
	M07CB020	0,016H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83	0,65
	M07N070	0,200M3	Canon de escombros a vertedero	6,20	1,24
			3,000 % Costes indirectos	12,73	0,38
			Total por M2 .....		13,11
			Son TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por M2.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
36	U01AB100	M	Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.		
	O01OA020	0,161H	Capataz	21,07	3,39
	O01OA070	0,400H	Peón ordinario	15,40	6,16
	M05EN030	0,015H	Excav.hidráulica neumát. 100 CV	46,81	0,70
	M06MR230	0,015H	Martillo rompedor hidráulico 6...	10,43	0,16
	M05RN020	0,005H	Retrocargadora neumáticos 75 CV	42,55	0,21
	M07CB020	0,010H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83	0,41
	M07N070	0,100M3	Canon de escombros a vertedero	6,20	0,62
			3,000 % Costes indirectos	11,65	0,35
			Total por M .....		12,00
			Son DOCE EUROS por M.		
37	U01AF213	M3	Levantado por medios mecánicos de firme con base granular, medido sobre perfil, i/ corte de sierra, retirada de escombros y carga, con transporte a vertedero		
	O01OA070	0,320H	Peón ordinario	15,40	4,93
	M05DC040	0,010H	Dozer cadenas D-9 460 CV	161,70	1,62
	M07N070	0,300M3	Canon de escombros a vertedero	6,20	1,86
	M07CB020	0,002H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83	0,08
	U01ZC010	1,000M3	CARGA DE MATERIAL SUELTO S/CLA...	0,72	0,72
			3,000 % Costes indirectos	9,21	0,28
			Total por M3 .....		9,49
			Son NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M3.		
38	U01EC030	M3	Excavación en cimientos y pozos en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.		
	O01OA020	0,050H	Capataz	21,07	1,05
	O01OA070	0,050H	Peón ordinario	15,40	0,77
	M05EC020	0,100H	Excavadora hidráulica cadenas ...	63,00	6,30
	M06MR230	0,050H	Martillo rompedor hidráulico 6...	10,43	0,52
	M07CB020	0,100H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83	4,08
	M07N080	1,000M3	Canon de tierra a vertedero	2,63	2,63
			3,000 % Costes indirectos	15,35	0,46
			Total por M3 .....		15,81
			Son QUINCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por M3.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
39	U01EE010	M3	Excavación de tierra en caja de ensanche de plataforma, con profundidad <0,50 m, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.		
	O01OA020	0,025H	Capataz	21,07	0,53
	M05EN020	0,025H	Excav.hidráulica neumáticos 84...	45,39	1,13
	M07CB020	0,050H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83	2,04
	M07N080	1,000M3	Canon de tierra a vertedero	2,63	2,63
			3,000 % Costes indirectos	6,33	0,19
			Total por M3 .....		6,52
			Son SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por M3.		
40	U01EZ030	M3	Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.		
	O01OA020	0,025H	Capataz	21,07	0,53
	O01OA070	0,050H	Peón ordinario	15,40	0,77
	M05EC020	0,060H	Excavadora hidráulica cadenas ...	63,00	3,78
	M06MR230	0,040H	Martillo rompedor hidráulico 6...	10,43	0,42
	M07CB020	0,040H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83	1,63
	M07N080	1,000M3	Canon de tierra a vertedero	2,63	2,63
			3,000 % Costes indirectos	9,76	0,29
			Total por M3 .....		10,05
			Son DIEZ EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por M3.		
41	U03CZ030	M3	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25), en capas de base de 20 cm. de espesor, con 60 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento.		
	O01OA020	0,010H	Capataz	21,07	0,21
	O01OA070	0,010H	Peón ordinario	15,40	0,15
	M08NM020	0,010H	Motoniveladora de 200 CV	63,12	0,63
	M08RN040	0,010H	Rodillo vibrante autopropuls.m...	45,39	0,45
	M08CA110	0,010H	Cisterna agua s/camión 10.000 ...	30,50	0,31
	M07CB020	0,010H	Camión basculante 4x4 14 t.	40,83	0,41
	M07W020	15,000T	km transporte zahorra	0,10	1,50
	P01AF031	0,440T	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 6...	36,00	15,84
			3,000 % Costes indirectos	19,50	0,59
			Total por M3 .....		20,09
			Son VEINTE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por M3.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
42	U03VC210	M2	Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S-12 en capa de rodadura de 6 cm. de espesor, con bridos con desgaste de los Ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de cemento y bet.n.		
	U03VC050	0,144T	M.B.C. TIPO S-12 DESG.ÁNGELES<...	47,36	6,82
	U03RA060	1,000M2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	1,76	1,76
	U03VC125	0,009T	FILLER CALIZO EN MBC	62,97	0,57
	U03VC100	0,008T	BETÓN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B..	554,45	4,44
		3,000 %	Costes indirectos	13,59	0,41
			Total por M2 .....		14,00

Son CATORCE EUROS por M2.

43	U04BH080	M	Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, tipo MOPU 1, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.		
	O01OA140	0,300H	Cuadrilla F	32,39	9,72
	P01HM010	0,029M3	Hormigón HM-20/P/20/I central	88,60	2,57
	A01MA080	0,001M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	51,53	0,05
	P08XBH080	1,000M	Bord.ho.bica.gris MOPU1 12-15x...	8,60	8,60
		3,000 %	Costes indirectos	20,94	0,63
			Total por M .....		21,57

Son VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M.

44	U04BR020	M	Rigola de hormigón prefabricado color gris, de 15x60x33 cm., sobre lecho de hormigón HM-20/P/20/I, sentada con mortero de cemento, i/rejuntado, llagueado y limpieza.		
	O01OA140	0,600H	Cuadrilla F	32,39	19,43
	A01MA080	0,018M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	51,53	0,93
	P01HM010	0,080M3	Hormigón HM-20/P/20/I central	88,60	7,09
	P08XBR045	1,000M	Rigola hormigón pref.15x60x33 ...	10,00	10,00
		3,000 %	Costes indirectos	37,45	1,12
			Total por M .....		38,57

Son TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
45	U04VQ001	M2	Pavimento de prefabricado de hormigón en varios colores, de formas rectangular de 60x40x10, 30x20x10 cm. y 30x10x10, colocado sobre solera de hormigón, tipo Programa Zehn de Breinco o similar, sentada con mortero de cemento, i/rejuntado, llagueado y limpieza.		
	O010A090	0,500H	Cuadrilla A	43,30	21,65
	A0901.0010	0,025M3	mortero tipo m-250, obra	50,13	1,25
	P08XVA010	1,000M2	Pavimento de losas hormigón va..	31,00	31,00
	%	3,000%		53,90	1,62
			3,000 % Costes indirectos	55,52	1,67
			Total por M2 .....		57,19
			Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por M2.		
46	U07TP001	M	Tubería de polietileno alta densidad PE110, de 100 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en tubos de 6m, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm de espesor, i/p.p. de elementos de unión(unión con electrosoldadura) y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13., INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA.		
	O010B170	0,044H	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,13	0,84
	O010B180	0,045H	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,00	0,72
	P26CP005	1,000M	Tubo poliet. PE110	13,32	13,32
	P01AA020	0,064M3	Arena de río 0/5 mm.	21,00	1,34
	P26WW010	0,050U	Pequeño material inst. hidra.	0,74	0,04
			3,000 % Costes indirectos	16,26	0,49
			Total por M .....		16,75
			Son DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M.		



Num.	Código	Ud	Descripción		Total
47	U07WH015	U	Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, i/conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.		
	O010A090	1,200H	Cuadrilla A	43,30	51,96
	O010B170	7,500H	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,13	143,48
	O010B180	7,500H	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,00	120,00
	P26WH015	1,000U	Hidrante acera c/tapa D=100mm	518,41	518,41
	P26DE022	1,000U	Codo fundición i/juntas D=100mm	77,98	77,98
	P26DV024	1,000U	Vál.compue.c/elást.brida D=100..	226,39	226,39
	P26CU020	3,000M	Tubería fundición dúctil D=100..	21,13	63,39
	P01DW090	60,000U	Pequeño material	0,73	43,80
	P26WW010	10,000U	Pequeño material inst. hidra.	0,74	7,40
			3,000 % Costes indirectos	1.252,81	37,58
			Total por U .....		1.290,39

Son MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por U.

48	U08C010	U	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, tapa de arqueta para pavimentar sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
	O010A040	0,750H	Oficial segunda	16,99	12,74
	O010A060	1,500H	Peón especializado	15,94	23,91
	M06CP010	1,000H	Compres.portátil diesel 8 m3/m..	15,60	15,60
	M06MI110	1,000H	Martillo man. picador neumático	1,06	1,06
	E02ES050	7,200M3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	15,09	108,65
	P01HM020	0,720M3	Hormigón HM-20/P/40/I central	117,00	84,24
			3,000 % Costes indirectos	246,20	7,39
			Total por U .....		253,59

Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por U.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
49	U08OEP490	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
	O01OB180	0,160H	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,00	2,56
	O01OB195	0,200H	Ayudante fontanero	12,71	2,54
	P01AA020	0,280M3	Arena de río 0/5 mm.	21,00	5,88
	P02CBM120	0,160U	M.unión PVC corrug-corrug D=400	64,08	10,25
	P02TVC030	1,000M	T.PVC cor.j.elást.teja SN8 D=3...	25,46	25,46
	P02CVW250	0,057KG	Lubricante tubos PVC j.elástica	8,20	0,47
			3,000 % Costes indirectos	47,16	1,41
			Total por M .....		48,57

Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por M.

50	U08OEP500	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 400 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
	M05RN020	0,166H	Retrocargadora neumáticos 75 CV	42,55	7,06
	O01OA030	0,300H	Oficial primera	19,13	5,74
	O01OA060	0,300H	Peón especializado	15,94	4,78
	P01AA020	0,474M3	Arena de río 0/5 mm.	21,00	9,95
	P02CBM120	0,160U	M.unión PVC corrug-corrug D=400	64,08	10,25
	P02CVW250	0,008KG	Lubricante tubos PVC j.elástica	8,20	0,07
	P02TVC035	1,000M	T.PVC cor.j.elást.teja SN8 D=4...	42,02	42,02
			3,000 % Costes indirectos	79,87	2,40
			Total por M .....		82,27

Son OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por M.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
51	U08ZLR020	U	Pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6 (M-40), colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento 1/3 (M-160), incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado, y con p.p. medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.		
	O010A030	5,710H	Oficial primera	19,13	109,23
	O010A070	2,860H	Peón ordinario	15,40	44,04
	P01HA020	0,554M3	Hormigón HA-25/P/40/I central	93,18	51,62
	P03AM070	2,270M2	Malla 15x30x5 -1,564 kg/m2	1,60	3,63
	P01LT020	697,000U	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,19	132,43
	A01MA080	0,490M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	51,53	25,25
	A01MA050	0,138M3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	49,83	6,88
	P02EPW010	6,000U	Pates PP 16x33cm D=25mm	4,50	27,00
	P02EPT010	1,000U	Mar.circu. fund. gris h=80 D=6...	28,77	28,77
	P02EPT230	1,000U	Tapa circ.fund.dúctil h=87 D=6...	51,67	51,67
		3,000 %	Costes indirectos	480,52	14,42
			Total por U .....		494,94

Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por U.

52	U11LEB010	U	Suministro e instalación de columna troncocónica de acero galvanizado de 6m. de la casa IEP de color negro o equivalente. Incluso puerta de registro, caja de portafusibles con fusibles fase, neutro de 4A, según reglamento de baja tensión. Arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 cm. de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón H-150 y pernos de anclaje, montado y conexionado.		
	O010B200	0,500H	Oficial 1ª electricista	19,13	9,57
	P16AF010	1,000U	Báculo galv. pint. h=7m. b=1,5	340,00	340,00
	U12SAM040	1,000U	CIMENTACIÓN P/BÁCULO 8 a 12m.	165,87	165,87
	U12SAA010	1,000U	ARQUETA 40x40x60 PASO/DERIV.	98,00	98,00
	P15GK110	1,000U	Caja conexión con fusibles	6,20	6,20
	P15AE005	12,000M	Cond.aisla. 0,6-1kV 2x2,5 mm2 ...	1,09	13,08
	P15EB010	2,000M	Conduc cobre desnudo 35 mm2	4,00	8,00
	P15EA010	1,000U	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	8,31	8,31
	M02GE010	0,200H	Grúa telescópica autoprop. 20 ...	75,30	15,06
	P01DW090	1,000U	Pequeño material	0,73	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	664,82	19,94
			Total por U .....		684,76

Son SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por U.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
53	U16MB631	U	papelera de fundición de aluminio de D.420mm, y 1015mm de altura, de 80 litros de capacidad, colocada con base de hormigón para anclaje al suelo, modelo Diana de la casa Contenur o similar.		
			Papelera PRIMA LÍNEA 80 LITROS o similar con las siguientes características técnicas: Altura 1.020 mm Anchura 480 mm Fondo 354 mm Peso 55 Kg Volumen útil 80 litros Sobre pie, compuesto de un bastidor interior realizado en tubo de acero con base de fundición. Dos paneles en fundición de aluminio verticales de perfil semielíptico, formando un conjunto de sección elíptica constante. Parte superior compuesta por una pieza en fundición de aluminio. Con dos aberturas centrales para la introducción de residuos. Apertura lateral, con cubeta metálica para los residuos.		
	O010A090	0,600H	Cuadrilla A	43,30	25,98
	P29MB631	1,000U	papelera	700,00	700,00
	P01DW090	5,000U	Pequeño material	0,73	3,65
		3,000 %	Costes indirectos	729,63	21,89
			Total por U .....		751,52
			Son SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por U.		
54	U19AE020	U	Ensayos para clasificación, según Instrucción 6.1 y 2-I.C. MOPT, de la categoría de una explanada, mediante ensayos para determinar la densidad Proctor Normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., según NLT 111.		
	P32SF010	1,000U	Toma de muestras de suelos	40,33	40,33
	P32SF020	1,000U	Apertura y descripción muestra	8,86	8,86
	P32SF150	1,000U	Proctor normal (4 puntos)	67,61	67,61
	P32SF170	1,000U	Índice C.B.R. laboratorio	109,92	109,92
		3,000 %	Costes indirectos	226,72	6,80
			Total por U .....		233,52
			Son DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por U.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
55	U19PM010	U	Ensayo Marshall para comprobar la estabilidad y deformación de 3 probetas de un tipo determinado de mezcla asfáltica, incluyendo la fabricación y compactación de 3 probetas y la determinación de la resistencia a la deformación plástica, s/NLT 159.		
	P32VE020	1,000U	Fab.en laboratorio,mezcla bitum	142,84	142,84
	P32VE110	1,000U	Ensayo Marshall comp.(3 probet...	133,05	133,05
		3,000 %	Costes indirectos	275,89	8,28
			Total por U .....		284,17
			Son DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por U.		
56	udtapa	ud	Tapa a pavimentar arqueta 40x40		
	UD	1,000UD	ARQUETA A PAVIMENTAR 40X40 B-1...	118,00	118,00
		3,000 %	Costes indirectos	118,00	3,54
			Total por ud .....		121,54
			Son CIENTO VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.		
57	UIIE.lumin	u	Punto de luz en vias públicas peatonales formado por luminaria de led's tipo BOOMERANG, Según plan director, de diseño moderno en aluminio inyectado, formada por 28 diodos y una potencia de 28w, con tratamiento de fosfatación microcristalina y acapado en pintura de poliester negro, capota entallada en aluminio y aro de soporte en aleación de aluminio inyectado a alta presión. reflector de aluminio hidroconformado, anodizado y sellado, difusor de metacrilato y lámpara de descarga de VSAP 100 w. vapor de sodio alta presión, montada sobre fachada, completamente instalada.		
	MOOE.8a	3,126h	Oficial 1ª electricidad	18,30	57,21
	MOOA.9a	3,126h	Oficial 2ª construcción	13,55	42,36
	PILE10aae	1,000u	Luminaria leds boumerang	755,82	755,82
		3,000 %	Costes indirectos	855,39	25,66
			Total por u .....		881,05
			Son OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por u.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
58	UIIR.reti	u	Retirada de punto de luz existente. Báculos, desanclaje, luminaria al almacén de EMPRESA CONCESIONARIA DE ILUMINACIÓN y acondicionamiento de la instalación eléctrica.		
	MOOE.8a	1,500h	Oficial 1ª electricidad	18,30	27,45
	MOOA.9a	1,200h	Oficial 2ª construcción	13,55	16,26
	MMMA10axx	0,300h	Camión <10 tm 8 m3	17,44	5,23
	%	5,000%		48,94	2,45
			3,000 % Costes indirectos	51,39	1,54
			Total por u .....		52,93

Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por u.

59	UISA46bcx	u	Arqueta de conexiones de dimensiones interiores 35x35 cm. y 70 cm. de altura, realizada con hormigón HM 15/B/20/IIa de 12 cm. de espesor, tapa y marco de fundición de 40x40 cm para pavimentar.		
	MOOA.8a	0,485h	Oficial 1ª construcción	18,30	8,88
	MOOA12a	0,243h	Peón ordinario construcción	14,12	3,43
	PBPM.1ea	0,023m3	Mortero cto M-40a (1:6) man	68,23	1,57
	PBPO.2bbba	0,200m3	H 15 blanda 20 CEM II/A-P 42.5...	85,08	17,02
	PISA.8c	1,000u	Marco-tapa fundición 40x40cm p...	118,00	118,00
	EEEM.2aa	1,370m2	Encofrado muro alt <1.5 1 cara	21,69	29,72
	%	5,000%		178,62	8,93
			3,000 % Costes indirectos	187,55	5,63
			Total por u .....		193,18

Son CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por u.

60	uzzz	M	Tubería de polietileno alta densidad PE160, de 100 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en tubos de 6m, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm de espesor, i/p.p. de elementos de unión(unión con electrosoldadura) y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13., INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA.		
	O01OB170	0,040H	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,13	0,77
	O01OB180	0,040H	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,00	0,64
	uzzzz	1,000M	Tubo poliet. PE 160	14,00	14,00
	P01AA020	0,065M3	Arena de río 0/5 mm.	21,00	1,37
	P26WW010	0,070U	Pequeño material inst. hidra.	0,74	0,05
			3,000 % Costes indirectos	16,83	0,50
			Total por M .....		17,33

Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por M.

Presupuesto y medición

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total			
<b>1.1 U01AB100</b>	<b>M</b>	<b>Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.</b>						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
Manzana 1		1	7,00			7,000		
Manzana 2		2	21,00			42,000		
Manzana 3		1	20,00			20,000		
Manzana 4		1	37,00			37,000		
Manzana 5		2	140,00			280,000		
		1	160,00			160,000		
Manzana 6		1	140,00			140,000		
Manzana 7		1	20,00			20,000		
Manzana 8		1	20,00			20,000		
		Total M .....				726,000	12,00	8.712,00
<b>1.2 U01AB010</b>	<b>M2</b>	<b>Demolición y levantado de aceras de loseta hidráulica o similar, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga y transporte de material resultante a vertedero.</b>						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
Manzana 1		1	15,00			15,000		
Manzana 2		2	75,00			150,000		
Manzana 3		1	50,00			50,000		
Manzana 4		1	75,00			75,000		
Manzana 5		2	210,00			420,000		
		1	160,00			160,000		
Manzana 6		1	240,00			240,000		
Manzana 7		1	55,00			55,000		
Manzana 8		1	35,00			35,000		
		Total M2 .....				1.200,000	13,11	15.732,00
<b>1.3 d005</b>	<b>UD</b>	<b>Retirada de pizona y/o señal existente, incluso recuperación y acopio para su posterior traslado al almacen Municipal</b>						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		15				15,000		
		Total UD .....				15,000	8,24	123,60
<b>1.4 U01AF213</b>	<b>M3</b>	<b>Levantado por medios mecánicos de firme con base granular, medido sobre perfil, i/ corte de sierra, retirada de escombros y carga, con transporte a vertedero</b>						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
Peatonales		2	380,00			760,000		
Calle bisbe		1	970,00			970,000		
Vados		9	45,00			405,000		
Bordes		1	150,00		0,50	75,000		
		Total M3 .....				2.210,000	9,49	20.972,90



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.1 a004</b>		<b>P.A a justificar para catas y localización de servicios afectados por la obra</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	1				1,000
		Total P.A .....			1,000
				1.000,00	1.000,00
<b>2.2 U01EZ030</b>		<b>M3 Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Fontaneria	1	520,00	0,50	0,50	130,000
Saneamiento	1	110,00	0,50	1,00	55,000
	2	50,00	0,50	1,00	50,000
Pluviales	1	110,00	0,50	1,00	55,000
	2	50,00	0,50	1,00	50,000
		Total M3 .....			340,000
				10,05	3.417,00
<b>2.3 U01EC030</b>		<b>M3 Excavación en cimientos y pozos en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	26	1,00	1,00	0,80	20,800
		Total M3 .....			20,800
				15,81	328,85
<b>2.4 U01EE010</b>		<b>M3 Excavación de tierra en caja de ensanche de plataforma, con profundidad &lt;0,50 m, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Peatonales	2	380,00		0,30	228,000
Calle bisbe	1	970,00		0,30	291,000
Vados	9	45,00		0,30	121,500
Bordes	1	75,00		0,30	22,500
		Total M3 .....			663,000
				6,52	4.322,76
<b>2.5 E02SZ020</b>		<b>M3 Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Fontaneria	1	520,00	0,50	0,30	78,000
Saneamiento	1	110,00	0,50	0,60	33,000
	2	50,00	0,50	0,60	30,000
Pluviales	1	110,00	0,50	0,60	33,000
	2	50,00	0,50	0,60	30,000
		Total M3 .....			204,000
				32,59	6.648,36
<b>2.6 E02TT040</b>		<b>M3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.</b>			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Peatonales	2	380,00		0,30	228,000
Calle bisbe	1	970,00		0,30	291,000
Vados	9	45,00		0,30	121,500
Bordes	1	75,00		0,30	22,500
Fontaneria	1	520,00	0,50	0,50	130,000
Saneamiento	1	110,00	0,50	1,00	55,000
	2	50,00	0,50	1,00	50,000
Pluviales	1	110,00	0,50	1,00	55,000
	26	1,00	1,00	0,80	20,800
20% esponjamiento				1,20	973,800
		Total M3 .....			1.168,560
				16,80	19.631,81

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.7 U03CZ030	M3	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25), en capas de base de 20 cm. de espesor, con 60 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Peatonales	2	380,00		0,20	152,000
Calle bisbe	1	970,00		0,20	194,000
Vados	9	45,00		0,20	81,000
Bordes	1	75,00		0,20	15,000
		Total M3 .....			442,000
				20,09	8.879,78

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>3.1 Abastecimiento</b>						
3.1.1 U07TP001	M	Tubería de polietileno alta densidad PE110, de 100 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en tubos de 6m, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm de espesor, i/p.p. de elementos de unión(uniión con electrosoldadura) y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13., INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		peatonales	2	45,00		90,000
		bisbe	1	100,00		100,000
		vicente serra	1	100,00		100,000
		extremadura y				
		abad y la sierra	2	45,00		90,000
		cruces	4	10,00		40,000
				Total M .....		420,000
					16,75	7.035,00
3.1.2 uzz	M	Tubería de polietileno alta densidad PE160, de 100 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en tubos de 6m, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm de espesor, i/p.p. de elementos de unión(uniión con electrosoldadura) y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13., INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1	100,00			100,000
				Total M .....		100,000
					17,33	1.733,00
3.1.3 e002	U	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.(TIPO AVK o similar)				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		12				12,000
				Total U .....		12,000
					320,00	3.840,00
3.1.4 e004	U	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de hasta 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de polietileno de hasta 2 1/2", p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		30				30,000
				Total U .....		30,000
					188,99	5.669,70
3.1.5 U07WH015	U	Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, i/conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
				Total U .....		1,000
					1.290,39	1.290,39
3.1.6 pc2	ud	Boca de riego tipo barcelona				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		6				6,000
				Total ud .....		6,000
					178,00	1.068,00
3.1.7 e005	PA	a justificar para conexión de las nuevas redes de abto. a redes existentes.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
		1				1,000
				Total PA .....		1,000
					1.500,00	1.500,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total			
<b>3.2 Alumbrado</b>								
3.2.1 UIIE.lumin	u	Punto de luz en vias públicas peatonales formado por luminaria de led's tipo BOOMERANG, Según plan director, de diseño moderno en aluminio inyectado, formada por 28 diodos y una potencia de 28w, con tratamiento de fosfatación microcristalina y acapado en pintura de poliester negro, capota entallada en aluminio y aro de soporte en aleación de aluminio inyectado a alta presión. reflector de aluminio hidroconformado, anodizado y sellado, difusor de metacrilato y lámpara de descarga de VSAP 100 w. vapor de sodio alta presión, montada sobre fachada, completamente instalada.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		8				8,000		
		Total u .....				8,000	881,05	7.048,40
3.2.2 U11LEB010	U	Suministro e instalación de columna troncocónica de acero galvanizado de 6m. de la casa IEP de color negro o equivalente. Incluso puerta de registro, caja de portafusibles con fusibles fase, neutro de 4A, según reglamento de baja tensión. Arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 cm. de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón H-150 y pernos de anclaje, montado y conexionado.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		8				8,000		
		Total U .....				8,000	684,76	5.478,08
3.2.3 UIIR.reti	u	Retirada de punto de luz existente. Báculos, desanclaje, luminaria al almacen de EMPRESA CONCESIONARIA DE ILUMINACIÓN y acondicionamiento de la instalación eléctrica.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		6				6,000		
		Total u .....				6,000	52,93	317,58
3.2.4 UISA46bcx	u	Arqueta de conexiones de dimensiones interiores 35x35 cm. y 70 cm. de altura, realizada con hormigón HM 15/B/20/IIa de 12 cm. de espesor, tapa y marco de fundición de 40x40 cm para pavimentar.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		32				32,000		
		Total u .....				32,000	193,18	6.181,76
3.2.5 f001	M	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre (doble cableado para ahorro energético) con aislamiento, incluso cable para red equipotencial, canalizados bajo 2 tubos de PVC de D=63 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, excluida la excavación y relleno, sin reposición de acera o calzada, montaje y conexionado, INCLUSO P.P. DE TUBO CUÁDRUPLE EN CRUCES DE CALZADA.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
			455,00			455,000		
		Total M .....				455,000	35,85	16.311,75

**3.3 SANEAMIENTO**

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total			
3.3.1 U08ZLR020	U	Pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6 (M-40), colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento 1/3 (M-160), incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado, y con p.p. medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
SANEAMIENTO		8				8,000		
		Total U .....				8,000	494,94	3.959,52
3.3.2 U08OEP490	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los ríñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
BISBE G ABARCA		1	100,00			100,000		
PEATONALES		2	55,00			110,000		
		Total M .....				210,000	48,57	10.199,70
3.3.3 U08C010	U	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, tapa de arqueta para pavimentar sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		30				30,000		
		Total U .....				30,000	253,59	7.607,70
3.3.4 E01DIS100	U	Levantado de fosas sépticas, filtros biológicos o separadores de grasas prefabricados, supuestos libre de residuos, de poliéster o de hormigón, por medios manuales, incluso desmontado de registros, etc., limpieza y retirada de escombros a pie de carga, relleno y transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares, de hasta 2.000 litros de capacidad.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		5				5,000		
		Total U .....				5,000	435,88	2.179,40
3.3.5 p01000	U	Levantado de fosas sépticas, filtros biológicos o separadores de grasas prefabricados, supuestos libre de residuos, de poliéster o de hormigón, por medios manuales, incluso desmontado de registros, etc., limpieza y retirada de escombros a pie de carga, relleno y transporte al vertedero, con p.p. de medios auxiliares, de más 2.000 litros de capacidad.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		5				5,000		
		Total U .....				5,000	693,04	3.465,20
3.3.6 udtapa	ud	Tapa a pavimentar arqueta 40x40						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		20				20,000		
		Total ud .....				20,000	121,54	2.430,80

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total				
3.3.7 0403	Ud	Formación de pozo de registro de la red de alcantarillado, de hormigón en masa, enfoscada y bruñida de 70cms de diámetro y 110cms de profundidad, formado sobre solera de hormigón HM-15/P/20, de 10cms, incluso patas marco y tapa de fundición cuadrada de 70x70x8cms para pavimentar Tapa de fundición reforzada para pavimentar (60x60i) c-250 o equivalente, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
			5				5,000		
			Total Ud .....				5,000	609,84	3.049,20
3.4 PLUVIALES									
3.4.1 U08ZLR020	U	Pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de 2 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6 (M-40), colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento 1/3 (M-160), incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado, y con p.p. medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
			5				5,000		
			Total U .....				5,000	494,94	2.474,70
3.4.2 U08OEP500	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los rifones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
BISBE G ABARCA			1	100,00			100,000		
PEATONALES			2	55,00			110,000		
			Total M .....				210,000	82,27	17.276,70
3.4.3 U08C010	U	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, tapa de arqueta para pavimentar sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
			1	30,00			30,000		
			Total U .....				30,000	253,59	7.607,70
3.4.4 i004	U	Imbornal sifónico prefabricado de fundición, para recogida de aguas pluviales, de 535x280 cm. de medidas interiores, resistente al paso de coches y camiones "D-400", con rejilla de fundición, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, instalado y conexionado a la red general de desagüe mediante tubería de PVC de D.200mm (hasta 6m), y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación, y el relleno perimetral posterior.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
			44				44,000		
			Total U .....				44,000	373,24	16.422,56

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total				
3.4.5 0403	Ud	Formación de pozo de registro de la red de alcantarillado, de hormigón en masa, enfoscada y bruñida de 70cms de diámetro y 110cms de profundidad, formado sobre solera de hormigón HM-15/P/20, de 10cms, incluso patas marco y tapa de fundición cuadrada de 70x70x8cms para pavimentar Tapa de fundición reforzada para pavimentar (60x60i) c-250 o equivalente, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
			5				5,000		
			Total Ud .....				5,000	609,84	3.049,20
3.5 ELECTRICIDAD y TELEFONIA									
3.5.1 pac5	PA	PARTIDA ALZADA INCIDENCIAS A JUSTIFICAR DE SOTERRAMIENTO DE TELEFONIA							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
			1				1,000		
			Total PA .....				1,000	1.500,00	1.500,00
3.5.2 E03AHR080	U	Arqueta de registro tipo "H", para conexionado de instalaciones de telefonía, de medidas libres 60x60x80 cm, incluso excavación en zanja, realizada de hormigón HM-15/P/20 vibrado, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa de arqueta reforzada de fundición para posterior pavimentado de dimensiones 0.60x0.60m, de dimensiones. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía suministradora, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
			8				8,000		
			Total U .....				8,000	444,45	3.555,60
3.5.3 00602	Ml	Formación de zanja de 50x50cms, con base de hormigón de 10cms de espesor de hormigón HM-15/P/20, con cuatro tubos de PVC ø160mm y relleno con 15cms del mismo tipo de hormigón incluso uniones, pequeño material, cinta señalizadora y relleno de la zanja, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
			4	7,00			28,000		
			Total Ml .....				28,000	94,61	2.649,08
3.5.4 00501	ML	Formación de zanja de 30x30cm para prisma de canalización con cuatro tubos de PVC de 65mm, para instalación de telefonía, con suministro y colocación en fondo de zanja del tubo, enhebrado con cable de acero de 2mm, con solera y protección de hormigón en masa H-150 en dado, con soporte separador de conductores. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
		peatonales	2	45,00			90,000		
		bisbe	2	100,00			200,000		
		vicente serra	1	100,00			100,000		
		extremadura y							
		abad y la sierra	2	45,00			90,000		
		cruces	4	10,00			40,000		
			Total ML .....				520,000	30,05	15.626,00
3.5.5 pac4	P.A	Partida Alzada A justificar para previsión de soterramiento de líneas de Gesa, consistirá en zanja de 100cm de profundidad, alojando doble tubo de D.160mm, bajo acera y, en cruces: zanja de 1.5m de profundidad y alojando 4 tubos, incluso p.p. arquetas virtuales, incluso supervisión e instalación eléctrica en cruces por GESA, según normativa específica.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
			1				1,000		
			Total P.A .....				1,000	1.500,00	1.500,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.5.6 00601	Ml	Formación de zanja de 30x50cms, con base de hormigón de 10cms de espesor de hormigón HM-15/P/20, con dos tubos de PVC ø160mm y relleno con 15cms del mismo tipo de hormigón incluso uniones, pequeño material, cinta señalizadora y relleno de la zanja, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1	520,00			520,000
		Total Ml .....			520,000
				70,89	36.862,80
3.5.7 00602	Ml	Formación de zanja de 50x50cms, con base de hormigón de 10cms de espesor de hormigón HM-15/P/20, con cuatro tubos de PVC ø160mm y relleno con 15cms del mismo tipo de hormigón incluso uniones, pequeño material, cinta señalizadora y relleno de la zanja, con transporte de material excedente a verdadero autorizado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	4	7,00			28,000
		Total Ml .....			28,000
				94,61	2.649,08
3.5.8 E03ALP020	U	Arqueta enterrada no registrable (VIRTUAL), de 60X120X80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	8				8,000
		Total U .....			8,000
				174,99	1.399,92



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total					
<b>4.1 E04SA070</b>	<b>M2</b>	<b>Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.</b>								
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>			
Peatonales			2	440,00			880,000			
Aceras							0,000			
Manzana 1			1	15,00			15,000			
Manzana 2			1	216,00			216,000			
Manzana 3			1	75,00			75,000			
Manzana 4			1	90,00			90,000			
Manzana 5			1	560,00			560,000			
Manzana 6			1	240,00			240,000			
Mananza 7			1	90,00			90,000			
Manzana 8			1	80,00			80,000			
							0,000			
							<b>Total M2 .....</b>	<b>2.246,000</b>	<b>24,42</b>	<b>54.847,32</b>
<b>4.2 U04VQ001</b>	<b>M2</b>	<b>Pavimento de prefabricado de hormigón en varios colores, de formas rectangular de 60x40x10, 30x20x10 cm. y 30x10x10, colocado sobre solera de hormigón, tipo Programa Zehn de Breinco o similar, sentada con mortero de cemento, i/rejuntado, llagueado y limpieza.</b>								
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>			
Peatonales			2	440,00			880,000			
							<b>Total M2 .....</b>	<b>880,000</b>	<b>57,19</b>	<b>50.327,20</b>
<b>4.3 U04BH080</b>	<b>M</b>	<b>Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, tipo MOPU 1, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.</b>								
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>			
Manzana 1			1	7,00			7,000			
Manzana 2			1	56,00			56,000			
Manzana 3			1	26,00			26,000			
Manzana 4			1	40,00			40,000			
Manzana 5			1	300,00			300,000			
Manzana 6			1	140,00			140,000			
Mananza 7			1	30,00			30,000			
Manzana 8			1	30,00			30,000			
							0,000			
							<b>Total M .....</b>	<b>629,000</b>	<b>21,57</b>	<b>13.567,53</b>
<b>4.4 D2504.0030</b>	<b>M2</b>	<b>ACERA CON BALDOSA DE TERRAZO TIPO AYUNTAMIENTO 40x40 CM. ASI COMO DE TACOS TRONCOCONICOS EN VADOS DE CRUCES, INCLUSO MORTERO DE ASIENTO, COLOCADA, INCLUIDO NIVELACION Y REMATE DE ARQUETAS EXISTENTES Y ALCORQUES.</b>								
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>			
Manzana 1			1	15,00			15,000			
Manzana 2			1	216,00			216,000			
Manzana 3			1	75,00			75,000			
Manzana 4			1	90,00			90,000			
Manzana 5			1	560,00			560,000			
Manzana 6			1	240,00			240,000			
Mananza 7			1	90,00			90,000			
Manzana 8			1	80,00			80,000			
							0,000			
							<b>Total M2 .....</b>	<b>1.366,000</b>	<b>24,88</b>	<b>33.986,08</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>4.5 U04BR020</b>	<b>M</b>	<b>Rigola de hormigón prefabricado color gris, de 15x60x33 cm., sobre lecho de hormigón HM-20/P/20/I, sentada con mortero de cemento, i/rejuntado, llagueado y limpieza.</b>				
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Manzana 1	1	7,00				7,000
Manzana 2	1	56,00				56,000
Manzana 3	1	26,00				26,000
Manzana 4	1	40,00				40,000
Manzana 5	1	300,00				300,000
Manzana 6	1	140,00				140,000
Manzana 7	1	30,00				30,000
Manzana 8	1	30,00				30,000
						0,000
		<b>Total M .....</b>				<b>629,000</b>
				<b>38,57</b>		<b>24.260,53</b>
<b>4.6 n002</b>	<b>m2</b>	<b>Marca vial de tráfico, signos, flechas o letras, con pintura blanca reflexiva, realizada con medios mecánicos, incluso premarcaje.</b>				
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	1	200,00				200,000
		<b>Total m2 .....</b>				<b>200,000</b>
				<b>9,51</b>		<b>1.902,00</b>
<b>4.7 U03VC210</b>	<b>M2</b>	<b>Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S-12 en capa de rodadura de 6 cm. de espesor, con fridos con desgaste de los Óngeles &lt; 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de cemento y bet.n.</b>				
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
Peatonales	2	380,00				760,000
Calle bisbe	1	970,00				970,000
Vados	9	45,00		0,30		121,500
Bordes	1	75,00		0,30		22,500
		<b>Total M2 .....</b>				<b>1.874,000</b>
				<b>14,00</b>		<b>26.236,00</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total			
5.1 PC8	U	PRUNUS PISARDI de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		5				5,000		
		Total U .....				5,000	179,03	895,15
5.2 PC9	U	Brachychiton populnenum (Brachichito) de 16 a 18 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		5				5,000		
		Total U .....				5,000	181,58	907,90
5.3 D2506.0020	U	Alcorque de 100x100 cm en fundición gris, diámetro interior de 470mm, con un grueso de 40mm, contado sobre marco angular de hierro, L45. Acabados con pintura de color negro, completamente colocado. Alcorque B-Taulat uxalfc 801 de Fundición súctil Benito , o similar.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		35				35,000		
		Total U .....				35,000	197,64	6.917,40
5.4 PPC10	U	Arbol tipo Alba Boleana RD 16/18cm, sembrado en hoyo de 0.8*0.8m, aporte de tierra vegetal, plantación, doble entutorado de 300cm y 8cm de diametro, primer riego y transporte hasta obra.						
		<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
		24				24,000		
		Total U .....				24,000	108,45	2.602,80

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total						
<b>6.1 SILLON</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de sillón modelo Neobarcano o similar</b>									
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>				
			11				11,000				
								Total ud .....	11,000	240,32	2.643,52
<b>6.2 BB</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de sillón modelo Neobarcano o similar</b>									
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>				
			1				1,000				
								Total Ud .....	1,000	283,92	283,92
<b>6.3 r001</b>	<b>ud</b>	<b>suministro y colocación de pilona modelo hospitalet de fdb o similar.</b>									
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>				
			12	16,00			192,000				
			3	4,00			12,000				
								Total ud .....	204,000	46,01	9.386,04
<b>6.4 U16MB631</b>	<b>U</b>	<b>papelera de fundición de aluminio de D.420mm, y 1015mm de altura, de 80 litros de capacidad, colocada con base de hormigón para anclaje al suelo, modelo Diana de la casa Contenur o similar.</b>									
		<b>Papelera PRIMA LÍNEA 80 LITROS o similar con las siguientes características técnicas:</b>									
		<b>Altura 1.020 mm</b>									
		<b>Anchura 480 mm</b>									
		<b>Fondo 354 mm</b>									
		<b>Peso 55 Kg</b>									
		<b>Volumen útil 80 litros</b>									
		<b>Sobre pie, compuesto de un bastidor interior realizado en tubo de acero con base de fundición. Dos paneles en fundición de aluminio verticales de perfil semielíptico, formando un conjunto de sección elíptica constante.</b>									
		<b>Parte superior compuesta por una pieza en fundición de aluminio. Con dos aberturas centrales para la introducción de residuos. Apertura lateral, con cubeta metálica para los residuos.</b>									
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>				
			6				6,000				
								Total U .....	6,000	751,52	4.509,12

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total				
<b>7.1 C0001.00</b>	<b>UD</b>	<b>CARTEL DE OBRA SEGUN CONVENIO COMPLETAMENTE COLOCADO</b>							
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
			2				2,000		
			Total UD .....				2,000	550,00	1.100,00
<b>7.2 d006</b>	<b>ud</b>	<b>Colocación de señales anteriormente retiradas incluso transporte desde almacen Municipal</b>							
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
			15				15,000		
			Total ud .....				15,000	8,50	127,50

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.1 U19AE020	U	Ensayos para clasificación, según Instrucción 6.1 y 2-I.C. MOPT, de la categoría de una explanada, mediante ensayos para determinar la densidad Proctor Normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., según NLT 111.			
		<u>Uds.</u> <u>Largo</u> <u>Ancho</u> <u>Alto</u> <u>Subtotal</u>			
		1		1,000	
		Total U .....		1,000	233,52
					233,52
8.2 U19PM010	U	Ensayo Marshall para comprobar la estabilidad y deformación de 3 probetas de un tipo determinado de mezcla asfáltica, incluyendo la fabricación y compactación de 3 probetas y la determinación de la resistencia a la deformación plástica, s/NLT 159.			
		<u>Uds.</u> <u>Largo</u> <u>Ancho</u> <u>Alto</u> <u>Subtotal</u>			
		1		1,000	
		Total U .....		1,000	284,17
					284,17
8.3 E29BFF010	U	Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83300/1/3/4/13; incluso emisión del acta de resultados.			
		<u>Uds.</u> <u>Largo</u> <u>Ancho</u> <u>Alto</u> <u>Subtotal</u>			
		2		2,000	
		Total U .....		2,000	84,93
					169,86

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>9.1 SYS</b>	<b>PA</b>	<b>% Seguridad y salud</b>			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	5.000				5.000,000
		Total PA .....			5.000,000
				1,00	5.000,00

Presupuesto de ejecución material

1. Demoliciones .....	45.540,50
2. Acondicionamiento del terreno .....	44.228,56
3. Instalaciones .....	202.938,52
4. Pavimentos .....	205.126,66
5. Jardineria .....	11.323,25
6. Mobiliario urbano .....	16.822,60
7. Señalización .....	1.227,50
8. Control de calidad y ensayos .....	687,55
9. Seguridad y salud .....	5.000,00
	<hr/>
Total:	532.895,14

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS.



Proyecto: REMODELACIÓN DE VARIAS CALLES EN ES PALMER

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
1 Demoliciones .....	45.540,50
2 Acondicionamiento del terreno .....	44.228,56
3 Instalaciones	
3.1 Abastecimiento .....	22.136,09
3.2 Alumbrado .....	35.337,57
3.3 SANEAMIENTO .....	32.891,52
3.4 PLUVIALES .....	46.830,86
3.5 ELECTRICIDAD y TELEFONIA .....	65.742,48
<b>Total 3 Instalaciones .....</b>	<b>202.938,52</b>
4 Pavimentos .....	205.126,66
5 Jardineria .....	11.323,25
6 Mobiliario urbano .....	16.822,60
7 Señalización .....	1.227,50
8 Control de calidad y ensayos .....	687,55
9 Seguridad y salud .....	5.000,00
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>532.895,14</b>
13% de gastos generales	69.276,37
6% de beneficio industrial	31.973,71
<b>Suma</b>	<b>634.145,22</b>
16% IVA	101.463,24
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>735.608,46</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**OBRA: PRESUPUESTO PARA LA PEATONIZACIÓN DE LAS CALLES DR. FLEMING Y CALLE TONI SANDIC EN EL BARRIO DES PALMER**

**PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE EIVISSA**

**AUTOR DEL ESTUDIO: EVA RIERA LOCK. ARQUITECTA TÉCNICA MUNICIPAL.**

# **INDICE**

## **1. MEMORIA**

### **1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.**

### **1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**

- 1.2.1. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA OBRA.
- 1.2.2. ANTECEDENTES REFERIDOS A SU EMPLAZAMIENTO.
- 1.2.3. PROCESO DE EJECUCIÓN.
- 1.2.4. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.
- 1.2.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD.

### **1.3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.**

- 1.3.1. VALLADO DE OBRA.
- 1.3.2. SERVICIOS AFECTADOS.

### **1.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA.**

### **1.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.**

### **1.6. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.**

- 1.6.1. DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.
- 1.6.2. TRABAJOS DE ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE APARCAMIENTO.
- 1.6.3. SERVICIOS.
- 1.6.4. PAVIMENTOS.
- 1.6.5. ALUMBRADO PÚBLICO.

### **1.7. INSTALACIONES SANITARIAS**

### **1.8. INSTALACIONES PROVISIONALES**

- 1.8.1. INSTALACIÓN PROVISIONAL ELECTRICA.
- 1.8.2. INSTALACIÓN PROVISIONAL DE AGUA.
- 1.8.3. INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN.

### **1.9. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

- 1.9.1 PALA CARGADORA
- 1.9.2 CAMIÓN
- 1.9.3 DESBARBADOTA O RADIAL
- 1.9.4 COMPRESOR
- 1.9.5 ENTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS
- 1.9.6 HORMIGONERA MÓVIL
- 1.9.7 HERRAMIENTAS MANUALES

### **1.10. MEDIOS AUXILIARES**

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES**

**2.1. LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA.**

**2.2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

- 2.2.1. PROTECCIONES PERSONALES.
- 2.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.

**2.3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.**

**2.4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

**2.5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

**2.6. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.**

- 2.6.1. SERVICIO DE PREVENCIÓN.
- 2.6.2. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA.
- 2.6.3. FORMACIÓN.
- 2.6.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.

**2.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

**2.8. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.**

**2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

## **3. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.**

## **4. PLANOS**

## **1. MEMORIA**

### **1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.**

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como información útil para efectuar, en las debidas condiciones de seguridad, los trabajos de demolición de aceras, ejecutar la instalación de alumbrado público y las redes de evacuación de pluviales y fecales.

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, conforme al Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

### **1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**

#### **1.2.1. DESCRIPCION DE LA OBRA Y SITUACION.**

El presente Proyecto contempla la ejecución de una parte de la peatonización de dos calles en el barrio des Palmer y la remodelación de las aceras colindantes a la manzana. Consistente en la demolición de aceras y calzadas existentes, ejecución de solera de hormigón y posterior pavimentación con adoquín prefabricado de hormigón, la instalación de canalización de alumbrado, electricidad, abastecimiento de agua, electricidad y saneamiento. Instalación de farolas, luminarias, colocación de pilonas y mobiliario urbano, y la plantación de árboles.

Todo ello según especificaciones de proyecto.

#### **1.2.2. ANTECEDENTES REFERIDOS A SU EMPLAZAMIENTO**

##### **ACCESOS**

Los accesos a las obras se realizarán a través de calles colaterales, dependiendo del tramo de calle que se esté ejecutando, y teniendo en cuenta las características de las mismas, así como el tráfico rodado en la zona.

##### **CONDICIONES FÍSICAS Y DE USO DE LOS EDIFICIOS DEL ENTORNO**

Se trata de una obra situada en zona residencial de viviendas y comercios.

##### **UBICACIÓN DE VIALES Y ANCHURA DE ACERAS**

Información en planos de Proyecto.

#### **1.2.3. PROCESO DE EJECUCIÓN**

Previo al inicio de los trabajos se procederá a la ejecución de catas para la localización de servicios existentes, posteriormente se procederá a la demolición de aceras y calzadas existentes con ayuda de medios mecánicos, con acopio carga y transporte de escombros a vertedero.

Excavación para formación de zanjas, pozos y arquetas para los servicios previstos en la calle, saneamiento, abastecimiento, pluviales, instalación eléctrica para el alumbrado público; relleno y compactado de las tierras, con ayuda de medios mecánicos, excavación del terreno de tránsito, nivelación y posterior pavimentación.

Solera de hormigón en base de pavimento y colocación de baldosa, según especificaciones de proyecto.

Para el acondicionamiento de la zona de aparcamientos, después de realizada la excavación y nivelación, se darán los riegos de imprimación, adherencia y capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente.

Solera de hormigón en base de pavimento y colocación del adoquín, según especificaciones de proyecto.

Excavación de hoyos para la plantación de árboles.  
Colocación del mobiliario urbano.

#### 1.2.4. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA.

**Presupuesto:** El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **QUINIENTOS TRENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS.**  
(532.895,14 €)

El presupuesto de Seguridad y Salud para llevar a cabo el presente Estudio asciende a la cantidad de cinco mil euros (5.000 €).

Plazo de Ejecución: 5 meses

Personal previsto: 10 operarios.

#### 1.2.5. IDENTIFICACION DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El autor del Estudio de Seguridad y Salud es [Eva Riera Lock](#), Arquitecta Técnica Municipal del Ayuntamiento de Eivissa.

### 1.3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

#### 1.3.1 VALLADO DE OBRA

Previo a la iniciación de los trabajos en obra, deberá realizarse el vallado del perímetro de la zona de actuación y antes del inicio de la obra. El vallado deberá llevar el correspondiente cartel de obra.

#### 1.3.2 SERVICIOS AFECTADOS

Antes del comienzo de los trabajos de excavación, es necesario conocer todos los servicios afectados (agua, electricidad, teléfono, alcantarillado, etc.), para poder prevenir cualquier eventualidad.

### 1.4.SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 15 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios:

- \* 2 Duchas.
- \* 1 Inodoros
- \* 2 Lavabos.
- \* 2 Urinarios.
- \* 1 Espejos.

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc. Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

La superficie de estos servicios es de 80 m<sup>2</sup>, según se especifica en el plano correspondiente, con lo que se cumplen las Vigentes Ordenanzas.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos. Asimismo, se instalarán comedores dotados de mesas y sillas en número suficiente.

Se dispondrá de un calienta-comidas, pileta con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existente en obra.

Habrá un recipiente para recogida de basuras. Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

## **1.5. INSTALACIÓN ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA.**

### **1.5.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.**

- \* Heridas punzantes en manos.
- \* Caídas al mismo nivel.
- \* Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

### **1.5.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.**

#### **A) Sistema de protección contra contactos indirectos.**

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

#### **B) Normas de prevención tipo para los cables.**

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

\*Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

\*La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

\*En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

\* El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonces que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

\*Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

\* La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

\* El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

\*Las mangueras de "alargadera".

- a) Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- b) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

#### **C) Normas de prevención tipo para los interruptores.**

\*Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

\*Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

\*Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

\*Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

#### **D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.**

\*Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

\*Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

\*Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

\*Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

\*Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.



\*Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

\*Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

#### **E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.**

\*Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

\*Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

\*Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

\*La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

\*Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

#### **F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.**

\*La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

\*Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

\*Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

\*Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

\* Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.

30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado portátil.

\*El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

#### **G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.**

\* La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

\*Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

\*Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

\*El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

\*La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

\*El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

\* La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

\* Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

\*Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

\* Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

\*La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

\*El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

#### **H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.**

\*Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

\* El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

\*La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

\*La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

\*La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

\*La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

\*Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

l) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

\*El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.

\*Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

\*La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

\*Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

\*La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

### 1.5.3. NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO.

\*Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

\*Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

\*Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

\*Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

\*El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

\*Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

\*No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

## 1.6. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

### 1.6.1. DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### A) Descripción de los trabajos

Se demolerán la totalidad de los pavimentos, soleras y calzada existentes, mediante ayuda de medios mecánicos.

Se arrancarán los bordillos y pivotes existentes, se procederá al acopio de los mismos para su posterior reutilización. El acopio se realizará en el lugar previsto para ello.

Se realizarán las excavaciones necesarias para las zanjas de conducciones, pozos y arquetas, así como los hoyos necesarios para la plantación de arbolado.

Se excavará la caja de la calle para su posterior pavimentación.

Se extenderá cama de apoyo para las tuberías de saneamiento y abastecimiento.

Se rellenarán las zanjas, previa protección de las tuberías, y se nivelarán y compactarán las tierras.

## **B) Riesgos más frecuentes**

- Desprendimiento de tierras y/o rocas.
- Generación de polvo.
- Golpes y tropiezos.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Problemas de circulación interna, y con calles colaterales.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Desplome y/o caída de edificaciones vecinas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras, originados por la maquinaria.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Caídas de personal y/o cosas a distinto o al mismo nivel.

## **C) Medidas preventivas de seguridad**

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se cumplimentará la prohibición de presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos, se señalizará mediante línea (en yeso, cal,) la distancia mínima de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación, (mínimo 2m).
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Las maniobras a realizar por la maquinaria serán avisadas por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Sistema de riego que impida la emisión de polvo en gran cantidad.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria y equipos de obra.
- Correcta disposición de la carga de tierras en camiones.
- Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga.
- Dejar una zona libre alrededor de la zona excavada para el paso de maquinaria.

## **D) Protecciones colectivas**

- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- No apilar material en la zona de tránsito, retirando los objetos que impiden el paso.
- Vallado de la zona de trabajo
- Protección de las excavaciones de zanjas y pozos.
- Prever pasos alternativos para viandantes, en la medida de lo posible.
- Protección de los accesos a portales y comercios de la zona de actuación.

## **E) Protecciones personales**

- Casco homologado
- Mascarilla antipolvo
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.

## 1.6.2. TRABAJOS DE ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE APARCAMIENTO

### A) Descripción de los trabajos

Pavimento de la zona consistente en base granular, riego de imprimación de emulsión asfáltica y capa de rodadura de aglomerado en caliente.

### B) Riesgos más frecuentes

- Generación excesiva de polvo
- Proyección de partículas durante el trabajo
- Golpes, pinchazos, cortes y tropiezos.
- Caídas al mismo o distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Contactos con materiales agresivos.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Problemas de circulación interna.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras, originados por la maquinaria.

### C) Medidas preventivas de seguridad

- Organización y planificación de los trabajos
- Señalización de las zonas de peligro
- Sistema de riego que impida la emisión de polvo en gran cantidad
- Revisión periódica de las herramientas y maquinaria.

### D) Protecciones colectivas

- Vallado, señalización y alumbrado de la obra. Preverse un paso protegido para la circulación de peatones, si fuera necesario el tránsito de éstos, por la zona.

### E) Protecciones personales

- Utilización de casco homologado
- Utilización de calzado de seguridad
- Utilización de guantes homologados
- Gafas antipartículas y mascarillas antipolvo.

## 1.6.3. SERVICIOS

### A) Descripción de los trabajos

En esta unidad de obra se llevarán a cabo los trabajos de colocación de tubos y piezas especiales de los servicios que se sustituyen, las conexiones a las acometidas existentes, la ejecución de imbornales, pozos y arquetas de registro. Todo según especificaciones de proyecto.

### B) Riesgos más frecuentes

- Generación de polvo.
- Golpes y tropiezos.
- Ambiente excesivamente ruidoso.

- Problemas de circulación interna y con calles colaterales.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Desplome y/o caída de edificaciones vecinas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras, originados por la maquinaria.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Caídas de personal y/o cosas a distinto o al mismo nivel.

### **C) Medidas preventivas de seguridad**

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se cumplimentará la prohibición de presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos, se señalizará mediante línea (en yeso, cal,) la distancia mínima de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación, (mínimo 2m).
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Las maniobras a realizar por la maquinaria serán avisadas por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Respetar las distancias de seguridad con las instalaciones existentes.
- Sistema de riego que impida la emisión de polvo en gran cantidad.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria y equipos de obra.
- Correcta disposición de la carga de tierras en camiones.
- Inmovilización de camiones mediante cuñas y/o topes durante las tareas de carga y descarga.
- Dejar una zona libre alrededor de la zona excavada para el paso de maquinaria.

### **D) Protecciones colectivas**

- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- No apilar material en la zona de tránsito, retirando los objetos que impiden el paso.

### **E) Protecciones personales**

- Casco homologado
- Mascarilla antipolvo
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.

## **1.6.4. PAVIMENTOS**

### **A) Descripción de los trabajos**

Se ejecutará solera de hormigón HM-20 de 10 centímetros de espesor.

La pavimentación se realizará con losa de piedra Cenia de 5 centímetros de espesor, acabado Flameado, con despiece irregular. Despiece según planos.

El bordillo será prefabricado, para la separación del pavimentos nuevos de existente.

Reposición de acera con pavimento igual o similar al existente en las calles colindantes.

## **B) Riesgos más frecuentes**

- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos con materiales agresivos.
- Golpes, tropiezos y heridas punzantes.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Generación de polvo.
- Sobreesfuerzos por posturas incorrectas.
- Riesgos derivados del almacenaje de materiales.
- Riesgos derivados de la utilización de radial.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Problemas de circulación interna.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras, originados por la maquinaria.

## **C) Medidas preventivas de seguridad y protecciones colectivas.**

- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipos de obra.
- Organización y planificación de los distintos trabajos y circulación dentro de la obra.
- El corte de plaquetas se ejecutará en vía húmeda para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.
- Sistema de riego que impida la emisión de polvo en gran cantidad
- Revisión periódica de las herramientas y maquinaria.
- Vallado, señalización y alumbrado de la obra. Preverse un paso protegido para la circulación de peatones, si fuera necesario el tránsito de éstos, por la zona.

## **D) Protecciones personales**

- Casco homologado en todo momento
- Guantes de cuero homologado
- Mono de trabajo, en su caso trajes y botas de agua
- Mascarillas y gafas homologadas
- Utilización de calzado de seguridad

### 1.6.5. ALUMBRADO PÚBLICO

#### **A) Descripción de los trabajos**

Ejecución de mazacotas de cimentación para báculo de alumbrado público, con hormigón H-20.  
Instalación de columnas metálicas troncocónica de 4 metros de altura.  
Canalización para red de alumbrado bajo acera, formada por dos tubos en zonas de aceras y cuatro en cruces.  
Cajas de conexión y protección para brazos y columnas.  
Ejecución de arquetas de conexiones con hormigón H-15/B/20/Ila de 12 centímetros de espesor.

#### **B) Riesgos más frecuentes**

- Caída de personas al mismo o distinto nivel
- Cortes por manejo de herramientas manuales, por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales

- Sobreesfuerzos por posturas forzadas
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del “macarrón protector”.
- Electrocuación o quemaduras por: la mala protección de cuadros eléctricos; por maniobras incorrectas en las líneas; por uso de herramientas sin aislamiento; por punteo de los mecanismos de protección; por conexiones directas sin clavijas macho – hembra.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Los derivados de la utilización de medios auxiliares.

### **C) Medidas preventivas de seguridad**

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado en los planos.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Se prohíbe en general la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuada.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Antes de entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión con detenimiento de las conexiones a mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

### **D) Prendas de protección personal**

- Casco, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad
- Botas de seguridad
- Guantes aislantes
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

## **1.7. INSTALACIONES SANITARIAS**

Se instalará caseta prefabricada, para almacén de pequeña herramienta y caseta de personal, en zona de fácil acceso a la obra.  
Existencia de un botiquín de primeros auxilios durante la ejecución de las obras.



## **1.8. INSTALACIONES PROVISIONALES**

### **1.8.1. INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA**

Previa petición de suministro a la empresa indicando el punto de entrega, se procederá al montaje de la instalación de la obra, de conformidad con las normas que exija la empresa suministradora.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitará en aquellos casos necesarios, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que afecten a la obra.

### **1.8.2. INSTALACIÓN PROVISIONAL DE AGUA**

Previa petición de suministro a la empresa indicando el punto de entrega de suministro de agua, se procederá al montaje de la instalación provisional, de conformidad con las normas que exija la empresa suministradora.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitará en aquellos casos necesarios, la señalización de conducciones subterráneas que afecten a la obra.

### **1.8.3. – INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN**

Se prevé la utilización de hormigonera móvil.

Ésta se situará sobre superficie llana y resistente, próxima a la zona de acopio de materiales y donde no entorpezca el tránsito de personal y maquinaria.

En su utilización se atenderá a lo dispuesto en el apartado 1.7.6 de este Estudio.

## **1.9.MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

### **1.9.1. PALA CARGADORA**

#### **A) Riesgos más frecuentes**

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelco de la máquina
- Caída de materiales desde la cuchara.

#### **B) Medidas preventivas de seguridad**

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido transportar personas en la máquina.
- La batería estará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados, vuelcos, con grave riesgo para el personal.

### **C) Protecciones colectivas**

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización del viaje

### **D) Protecciones personales**

El operador llevará en todo momento: casco homologado de seguridad, botas antideslizantes, ropa de trabajo adecuada, gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.

## 1.9.2. CAMIÓN

### **A) Riesgos más frecuentes**

- Choques con elementos fijos de la obra
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobra y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por la rampa de acceso

### **B) Medidas preventivas de seguridad**

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas y salidas del solar, lo harán con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose por personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

### **C) Protecciones colectivas**

- No se permanecerá en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.

### **D) Protecciones personales**

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado, al descender del vehículo
- Antes de comenzar la descarga tendrá puesto el freno de mano.

## 1.9.3. DESBARBADOTA O RADIAL

### **A) Riesgos más frecuentes**

- Descargas eléctricas
- Proyección de partículas
- Ambiente ruidoso
- Generación de polvo
- Cortes de extremidades

## **B) Medidas preventivas de seguridad**

- Comprobar el estado del interruptor, el cable, el enchufe, la caperuza de protección de salida del cable de la máquina y la protección del disco.
- La defensa protectora debe estar siempre colocada.
- Comprobar el estado del disco a utilizar, (tienen una utilización específica: corte o repaso); no utilizar los de fecha de fabricación superior a un año y medio; no utilizar los que estén deteriorados.
- El disco ya usado, aunque sea una vez, no es conveniente quitarlo, ya que al volver a colocarlo usado, adquiere unas tensiones diferentes que perjudican los trabajos.
- Para la manipulación de la radial la máquina debe estar desenchufada.
- Prever la dirección de salida de las chispas, para evitar que afecten a personas, instalaciones o materiales próximos.
- Correcta colocación de los materiales a cortar.
- No dejar la máquina a niveles más altos del suelo hasta que no esté parado completamente el disco.
- No se permitirá estacionarse en la zona de acción de la máquina a otras personas. Conservar todos los elementos en buen estado.

## **C) Prendas de protección personal**

- Gafas o pantalla antipartículas.
- Guantes y botas de seguridad en todo momento.

### 1.9.4. COMPRESOR

#### **A) Riesgos más frecuentes**

- Vuelco
- Atropamiento de personas
- Caída por terraplén
- Desprendimientos durante e transporte en suspensión
- Ruido
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de emanación de gases tóxicos por escape del motor.

#### **B) Medidas preventivas de seguridad**

- El compresor se ubicará en los lugares señalados para ello en planos, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósfera ruidosa.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atropamientos y ruido.
- La zona para ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4m.
- Los compresores se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos, no inferior a 15m.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.

### **C) Protecciones personales**

- Casco
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo
- Botas
- Guantes de goma o P.V.C..

## 1.9.5. ENTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

### **A) Riesgos más frecuentes.**

- Caída de personas desde la máquina
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún alféltico.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos,(apaleo circunstancial)
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado alféltico con la extendedora.

### **B) Medidas preventivas de seguridad**

- No se permite la permanencia de persona que no sea el conductor, sobre la extendedora.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidos por un especialista.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

### **C) Prendas de protección personal**

- Casco de polietileno
- Botas impermeables
- Ropa de trabajo
- Guantes impermeables
- Polainas impermeables
- Mandil impermeable.

## 1.9.6 HORMIGONERA MÓVIL

### **A) Riesgos más frecuentes**

- Descargas eléctricas
- Atrapamientos por órganos móviles
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento
- Caída de material.
- Riesgo de retroceso de la manivela de puesta en marcha, en hormigoneras con motor a gasoil o gasolina.

## **B) Medidas preventivas de seguridad**

- La máquina estará situada en superficie llana y resistente.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando esté funcionando la máquina.
- Las operaciones de limpieza, conservación o reparación, se harán con la máquina parada, y el interruptor de puesta en marcha bloqueado.
- Protección de la máquina contra contactos eléctricos mediante la instalación en el origen de la línea de un interruptor diferencial de 300 mA.
- La parte metálica de la máquina tendrá su masa a tierra, de forma independiente de la tierra de la propia instalación eléctrica.
- Prohibido utilizar la máquina averiada.

## **C) Protecciones colectivas**

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

## **D) Protecciones personales**

- Casco homologado de seguridad.
- Gafas para protección de partículas.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes preferiblemente de goma, para evitar contactos con el mortero.
- Botas de goma para aislar al trabajador de la humedad y de posibles contactos eléctricos.

### 1.9.7. HERRAMIENTAS MANUALES

#### **A) Riesgos más frecuentes**

- Descargas eléctricas
- Proyección de partículas
- Caídas
- Ambiente ruidoso
- Generación de polvo
- Cortes de extremidades

#### **B) Medidas preventivas de seguridad**

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiese necesidad de emplear las mangueras de extensión, las conexiones se realizarán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

**C) Protecciones colectivas**

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Mangueras de alimentación o herramientas en buen estado.

**D) Protecciones personales**

- Casco homologado de seguridad
- Guantes de cuero
- Protecciones auditivas y oculares en su caso

**1.10. MEDIOS AUXILIARES**

**A) Descripción de los medios auxiliares**

Es probable la utilización de escaleras de mano.

**B) Riesgos más frecuentes**

Escaleras

- Caídas a niveles inferiores, debido a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.

**C) Normas básicas de seguridad**

Escaleras de mano

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75 grados, que equivale a estar separada de la vertical, la cuarta parte de su longitud entre apoyos.

**D) Protecciones personales**

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad homologado
- Zapatos con suela antideslizantes

## TELEFONOS DE INTERES PARA SERVICIOS DE URGENCIA

- Hospital Can Misses	971 39 70 00
- Clínica Vilas	971 30 19 16
- Centro de Salud "Es Vivé"	971 39 11 77
- Cruz Roja	971 39 03 03
- Radio Taxi	971 30 70 00
- Guardia Civil	971 30 11 00 971 30 11 95
- Comisaría de Policía	971 30 53 13
- Policía Nacional	091
- Protección Civil	971 31 37 13
- Bomberos	971 31 30 30
- Oficinas Seguridad Social	971 30 52 61
- Ayuntamiento <i>Eivissa</i>	971 39 75 00
- Policía Municipal	971 31 58 61
- Compañía Suministradora Electricidad "Gesá"	971 31 41 62
- Compañía de aguas	971 30 66 13

Eivissa, Agosto 2008

**Eva Riera Lock**  
Arquitecta Técnica Municipal

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **2.1 Normativa de aplicación**

#### **GENERALES:**

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971)
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970)
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas Municipales

#### **SEÑALIZACIONES:**

- R.D. 485/97, de 14 de abril.  
Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- R.D. 1.407/1.992 modificado por R.D. 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.
- R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

#### **EQUIPOS DE TRABAJO:**

- R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

#### **SEGURIDAD EN MÁQUINAS:**

- R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 56/1.995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 1.495/1.986, modificación R.D. 830/1.991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden de 28/06/1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a gruas torres desmontables para obras.



## **PROTECCIÓN ACÚSTICA:**

- R.D. 1.316/1.989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D. 245/1.989, del Mº de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Orden del Mº de Industria y Energía. 17/11/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989, 27/02/1.989.
- Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989.
- R.D. 71/1.992, del Mº de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Mº de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

## **OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN:**

- R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

## **2.2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

### 2.2.1. PROTECCION PERSONAL.

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado.

En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El encargado del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

### 2.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

\* Tendrán 2 metros de altura.

\* Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.

\*La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.

\*Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

### 2.3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como gruas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las gruas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grua" siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a gruas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

#### **2.4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60º C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- \* Azul claro:  
Para el conductor neutro.
- \* Amarillo/Verde:  
Para el conductor de tierra y protección.
- \* Marrón/Negro/Gris:  
Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- \* Un interruptor general automático magnetotérmico de corte onipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.

\*Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

\* Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

## **2.5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

Considerando que el número previsto de operarios en obra es de 10, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

### *VESTUARIOS:*

Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 20 m<sup>2</sup>, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

La altura libre a techo será de 2,30 metros.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

### *ASEOS:*

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- \* 2 duchas.
- \* 1 inodoros.
- \* 2 lavavos.
- \* 2 urinarios.
- \* 1 espejos.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

#### *COMEDOR:*

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor de 20 m<sup>2</sup>, con las siguientes características:

\*Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.

\*Iluminación natural y artificial adecuada.

\*Ventilación suficiente, independiente y directa.

Disponiendo de mesas y sillas, menaje, calentacomidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

#### *BOTIQUINES:*

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

## **2.6. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD.**

### **2.6.1. SERVICIO DE PREVENCIÓN.**

El empresario deberá nombrar persona o persona encargada de prevención en la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa
- Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores
- Distribución de riesgos en la empresa

#### 2.6.2.SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA.

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

#### 2.6.3. FORMACION.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mútua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

#### 2.6.4. RECONOCIMIENTOS MEDICOS.

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

## **2.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

### *DE LA PROPIEDAD:*

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del Proyecto de Obra.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

### *DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA:*

La/s Empresa/s Constratista/s viene/n obligada/s a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del/los Plan/es de Seguridad y Salud, coherente/s con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y será previo al comienzo de la obra.

Por último, la/s Empresa/s Constratista/s, cumplirá/n las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

### *DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.*

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan/es de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la/s Empresa/s Constratista/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

## **2.8. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.**

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en material de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

## **2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El/los Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan/es de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas subcontratistas.

Eivissa, agosto de 2008

**Eva Riera Lock**  
Arquitecta Técnica Municipal.



### **3. PRESUPUESTO**

#### 4. PLANOS

Presupuesto y medición

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 1.1	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación a la cabeza. Certificado CE s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	10,000	3,08	30,80
1.2 1.2	Ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación ajustable en cabeza. Certificado CE s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	5,000	18,33	91,65
1.3 1.3	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Certificado CE s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	10,000	9,55	95,50
1.4 1.4	Ud	Mascarilla autofiltrante higiénica para polvos no tóxicos, con clip nasal adaptable y sujeción elástica. Suministro en caja de 50 unidades.			
		Total Ud .....	5,000	8,95	44,75
1.5 1.5	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Certificado CE s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	10,000	24,70	247,00
1.6 1.6	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Certificado C.E. s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	10,000	14,24	142,40
1.7 1.7	Ud	Mandil de cuero para soldador. Certificado CE s/ R.D. 773/93.			
		Total Ud .....	3,000	18,32	54,96
1.8 1.8	Ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (colores de alta visibilidad). Certificado CE s/ R.D. 773/93.			
		Total Ud .....	10,000	18,58	185,80
1.9 1.9	Ud	Protectores auditivos tipo orefera, con dispositivo ajustable a la cabeza, para entornos de ruido exigentes. Certificado CE s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	3,000	22,94	68,82
1.10 1.10	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje tipo americano primera calidad. Certificado CE s/ R.D. 773/93.			
		Total Ud .....	10,000	3,31	33,10
1.11 1.11	Ud	Par de guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE, s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	2,000	4,17	8,34
1.12 1.12	Ud	Par de guantes para soldador de serraje forrado ignífugo, largo 34 cm. Certificado CE, s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	2,000	11,70	23,40
1.13 1.13	Ud	Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A. Certificado CE s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	2,000	9,23	18,46
1.14 1.14	Ud	Par de botas de PVC de caña alta monocolor, suela antideslizante. Certificado CE s/ R.D.773/97.			
		Total Ud .....	10,000	10,83	108,30
1.15 1.15	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación. Certificado CE s/ R.D. 773/97.			
		Total Ud .....	10,000	37,06	370,60
1.16 1.16	Ud	Cinturón de seguridad de sujeción anticaídas. Certificado CE. s/ R.D. 773/93.			
		Total Ud .....	2,000	21,95	43,90

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 2.1	Ml	Alquiler por 3 meses de valla móvil perimetral formada por paneles prefabricados de 3.50 x 2.00 m de altura, enrejados de 80x150 mm y D= 8 mm de espesor, soldado a tubos de D= 40 mm y 1.50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soportes de hormigón prefabricados separados cada 3,50 m, incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje s/ R.D. 486/97.			
		Total Ml .....	50,000	14,63	731,50
2.2 2.2	Ml	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m de altura, tipo stopper (para balizamiento y señalización). Incluso colocación y montaje s/ R.D. 486/97.			
		Total Ml .....	50,000	1,25	62,50
2.3 2.3	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 30x30 cm, fijada mecánicamente, incluso colocación y desmontaje s/ R. D. 485/97.			
		Total Ud .....	1,000	10,96	10,96
2.4 2.4	Ml	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje s/ R.D. 485/97.			
		Total Ml .....	100,000	0,66	66,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 3.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. Según R.D. 486/97.			
	Total Ud .....		3,000	361,57	1.084,71

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 4.1	Ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.			
		Total Ud .....	1,000	67,87	67,87

## Presupuesto parcial nº 5 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 5.1	Ud	Cuadro de obra para una potencia máxima de 20 kW compuesto por armario metálico con revestimiento de piliéster, de 90x60cm, índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 40x40 A, un interruptor automático diferencial de 4x40 A 30 mA, dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A, dos de 2x25 A y dos de 2x16 A, dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T, dos de 230 V 32A 2p+T, y dos de 230 V 16 A 2p+T. Incluyedo 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. s/ R.D. 486/97.			
	Total Ud .....		1,000	219,23	219,23



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.1 6.1	Ud	<b>Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador</b>			
		Total Ud .....	10,000	38,19	381,90
6.2 6.2	Ud	<b>Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</b>			
		Total Ud .....	5,000	109,17	545,85
6.3 6.3	Ud	<b>Reposición de material de botiquín de urgencia.</b>			
		Total Ud .....	1,670	54,60	91,18

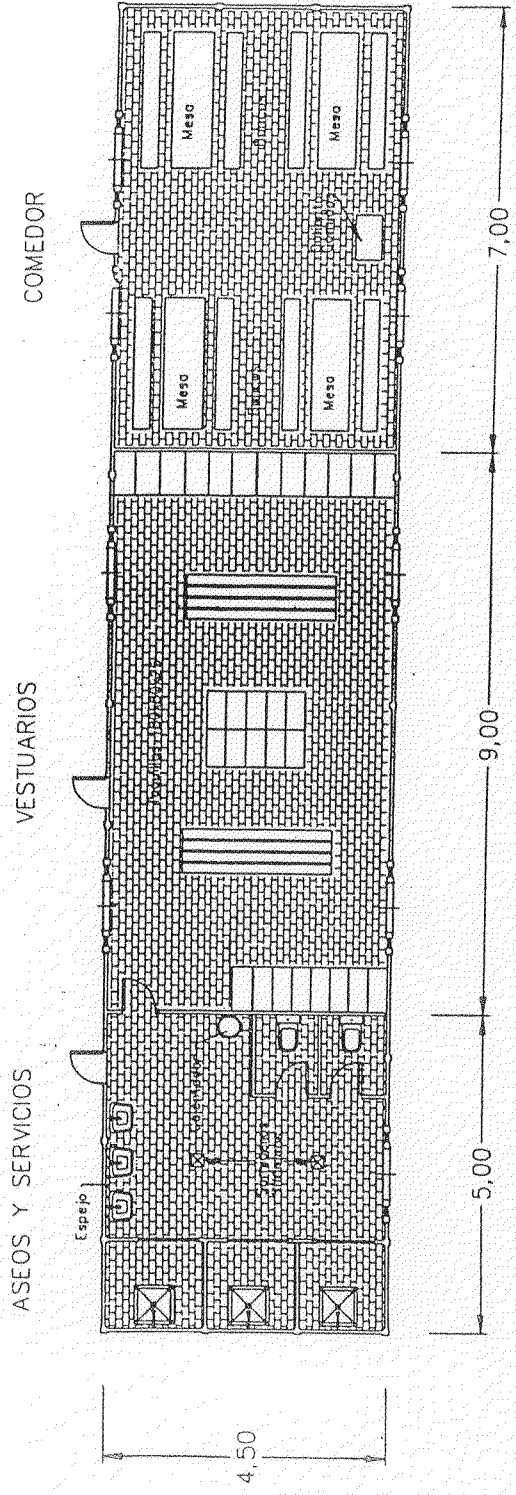
Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.1 7.1		<b>Coste mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo realizada por un técnico en seguridad y salud en el trabajo.</b>			
		Total .....	3,000	56,84	170,52

Presupuesto de ejecución material

1. PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	1.567,78
2. PROTECCIONES COLECTIVAS .....	870,96
3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	1.084,71
4. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS .....	67,87
5. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS .....	219,23
6. PRIMEROS AUXILIOS .....	1.018,93
7. FORMACIÓN .....	170,52
	<hr/>
Total:	5.000,00

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCO MIL EUROS.

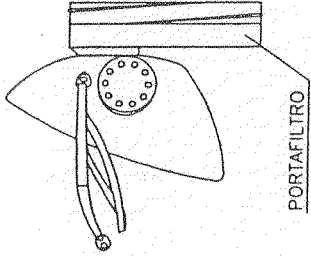
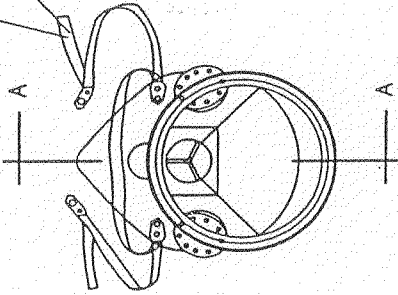
MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS  
Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA  
MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO 10.



LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

ARNES (CINTA DE CABEZA)

MATERIAL ELASTOMER

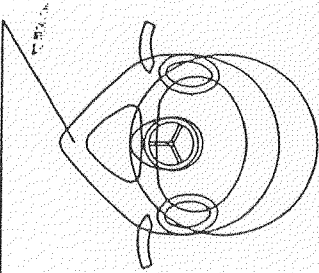


VALVULA INHALACION

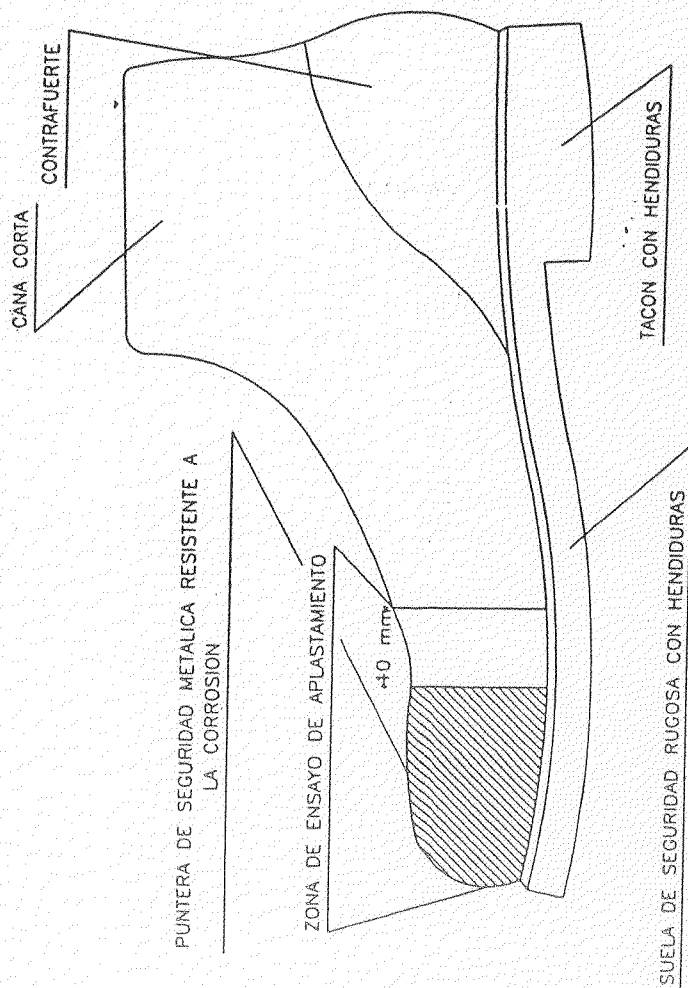
VALVULA EXHALACION

SECCION A-A

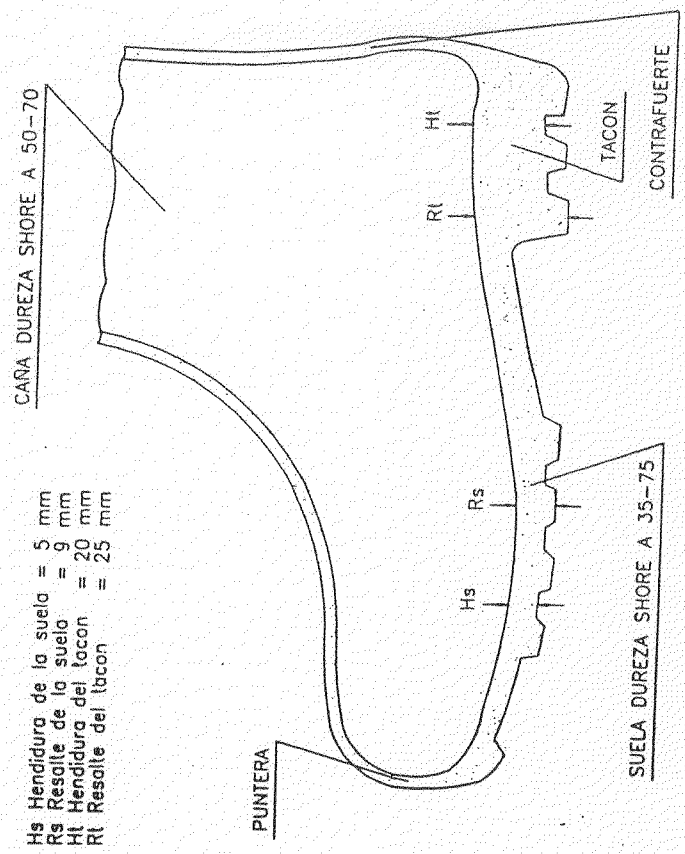
MATERIAL INCOMBUSTIBLE



# MASCARILLA ANTIPOLVO



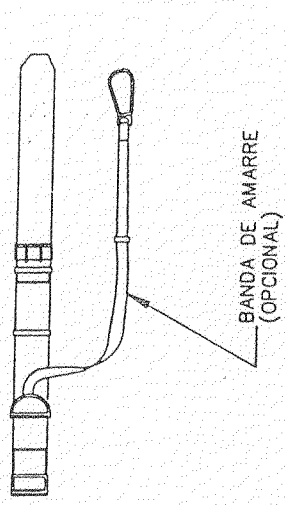
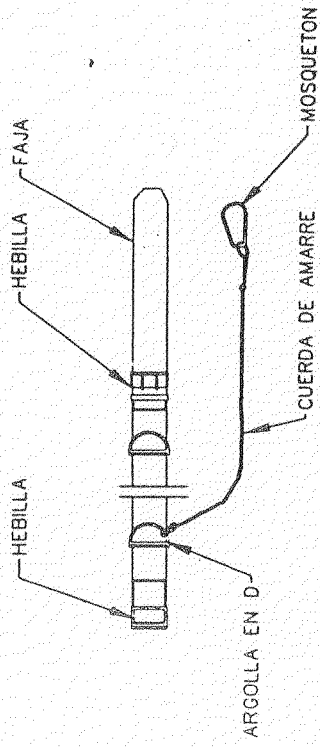
Hs Hendidura de la suela = 5 mm  
 Rs Resalte de la suela = 9 mm  
 Ht Hendidura del tacon = 20 mm  
 Rt Resalte del tacon = 25 mm



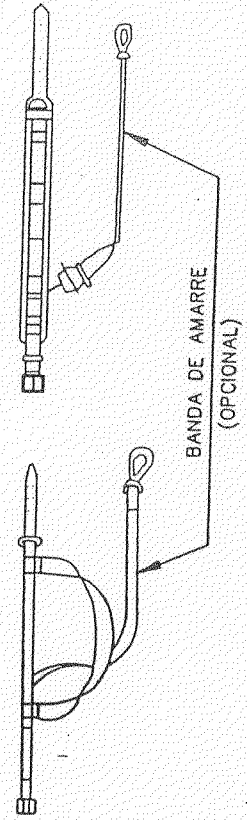
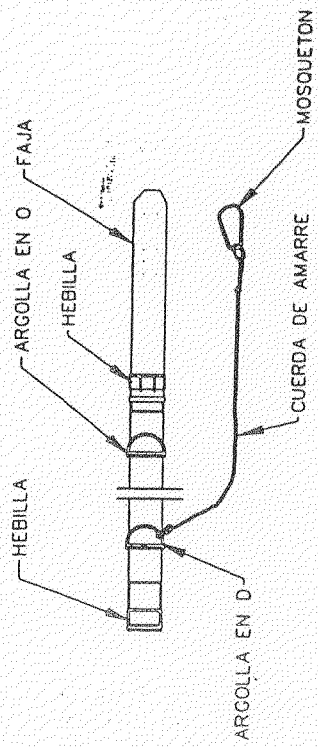
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

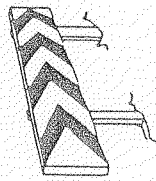
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

TIPO - 1

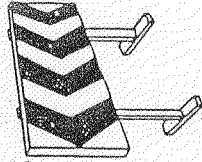


TIPO - 2

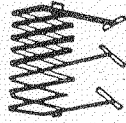




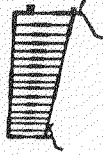
PADELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



PADELES DIRECCIONALES PARA OBRAS

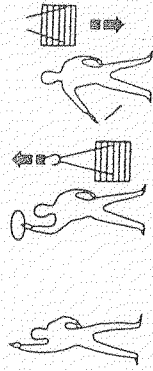


VALLA EXTENSIBLE

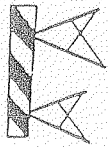


VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

### SEÑALES DE MANDO DE GRUA



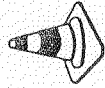
Toma de mando Elevar Descender



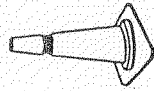
VALLA DE OBRA MODELO 2



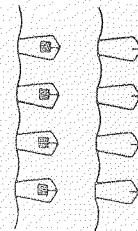
VALLA DE OBRA MODELO 1



CONOS



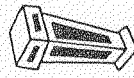
CINTA DE BALIDAMIENTO



CORDON BALIDAMIENTO



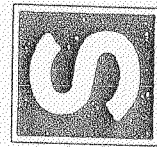
CORDON DE BALIDAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



HITO LUMINOSO

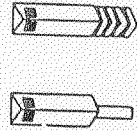


LAMPARA AUTODOMA FIJA INTERMITENTE

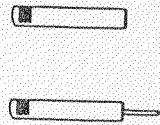


OBRA ROS

CONFINES LA LEYENDA INDICADA DE OBRA EN LA VIA



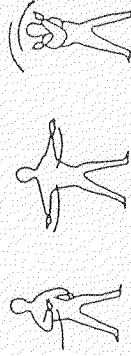
HITOS CAPITANOS PARA LA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS Y U.P.O. EN III II II



HITOS DE PVC



PAJILLAS MANUALES DE SEÑALIZACION



Detencion total Desplazamiento horizontal Fin de mando

### PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS

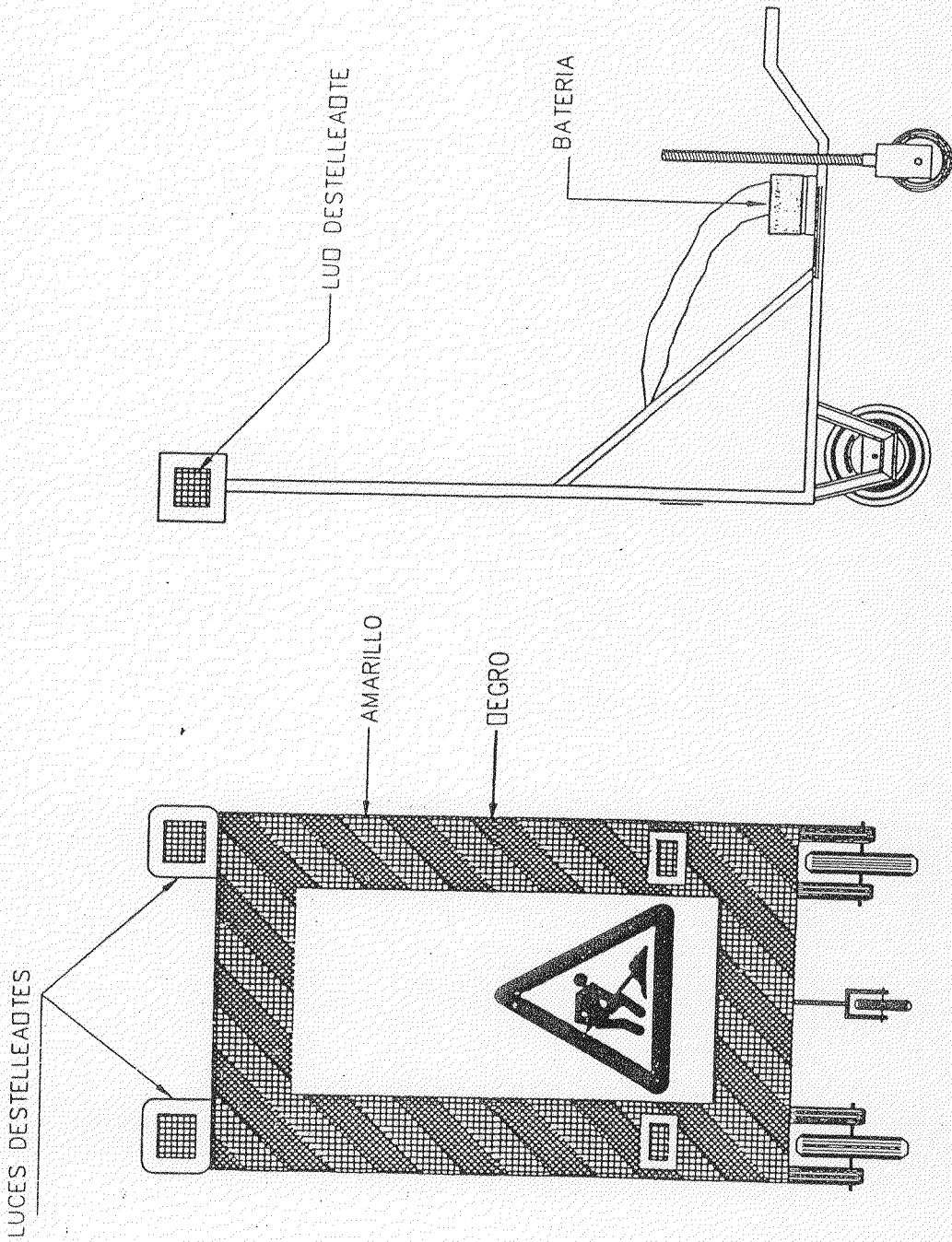
VERTICALES

HORIZONTALES



Una mano queda fija. El movimiento de la otra, indica el sentido





VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA

## SEÑALES DE SALVAMENTO



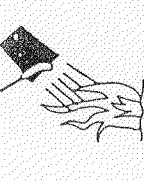

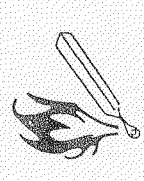
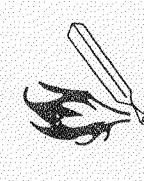
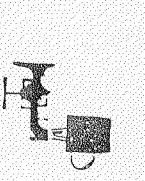
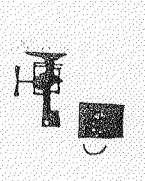
Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

## SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS


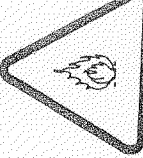
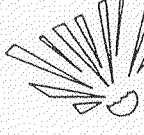
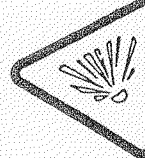
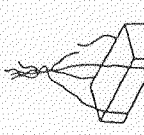
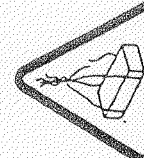
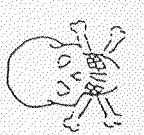
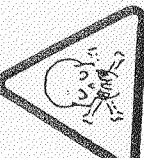
Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

## SEÑALES DE ADVERTENCIA

### SEÑALES DE PROHIBICION

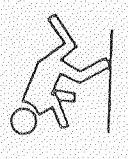
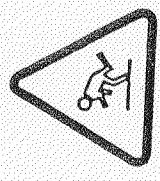
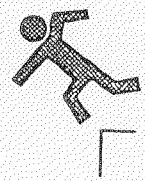

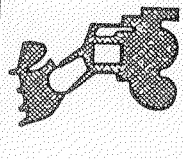
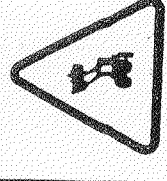
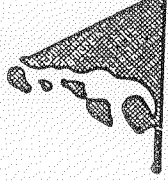
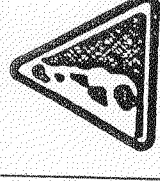
Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujado	Color	Seguridad	Contraste	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APACAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUIVAR Y ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	

### SEÑALES DE PROHIBICION

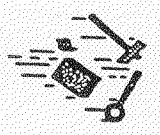
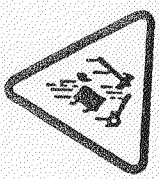

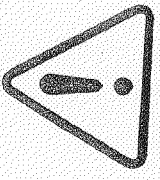

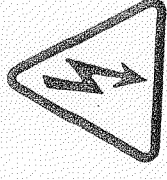
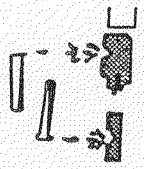
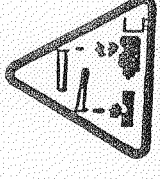
Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujado	Color	Seguridad	Contraste	
REGISTRO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

## SEÑALIZACION

## SEÑALES DE ADVERTENCIA

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Elaborada
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
CAIDAS A MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	


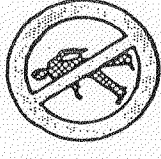
## SEÑALES DE ADVERTENCIA

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Elaborada
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

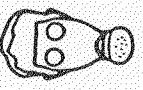
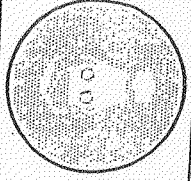
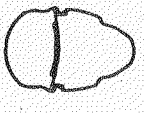
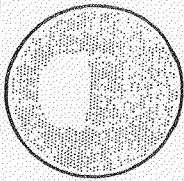


## SEÑALES DE PROHIBICION Y OBLIGACION

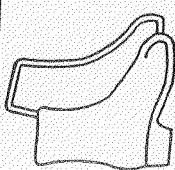
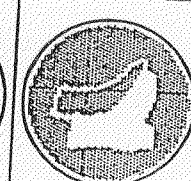
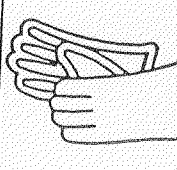
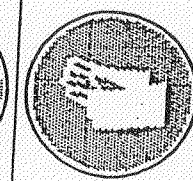
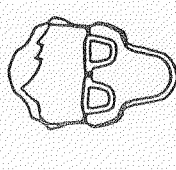
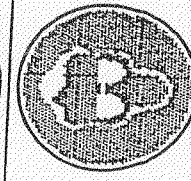
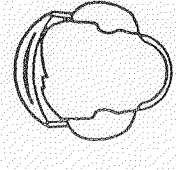
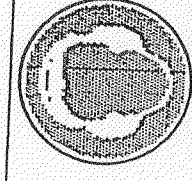
### PROHIBICION

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Señalado	Con-trasfondo	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

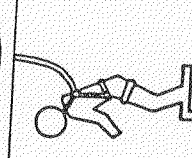
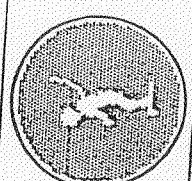
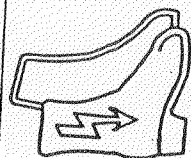
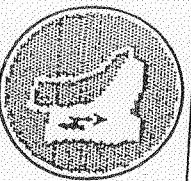
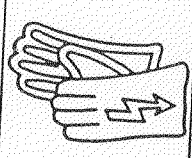
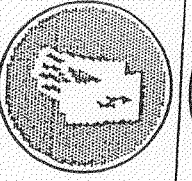
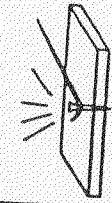
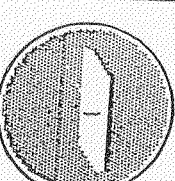
### OBLIGACION

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Señalado	Con-trasfondo	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
CASCO PROTECTOR		BLANCO	AZUL	BLANCO	

## SEÑALES DE OBLIGACION

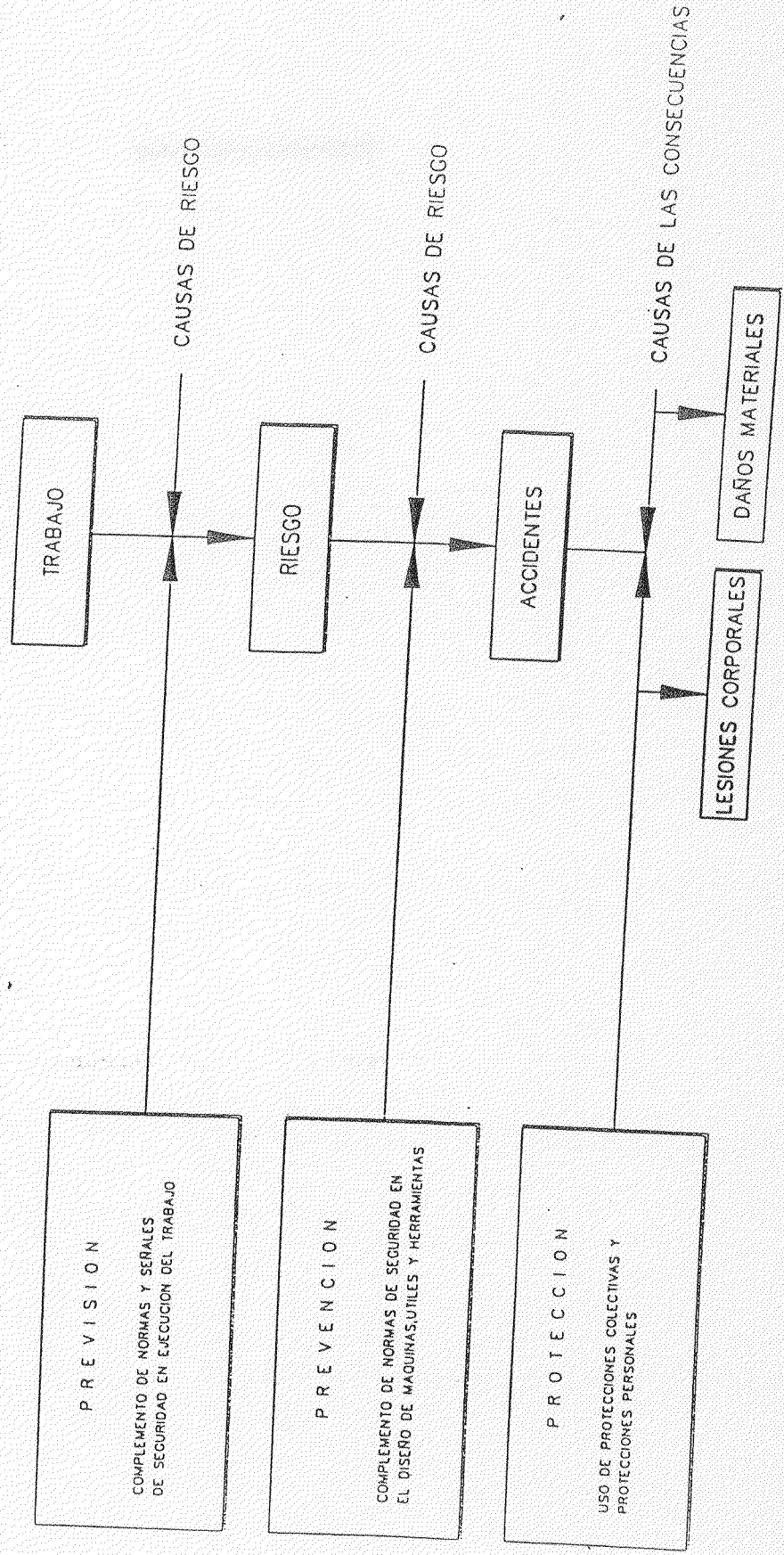
Signi- ficada	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Segu- ridad	Con- trato	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

## SEÑALES DE OBLIGACION

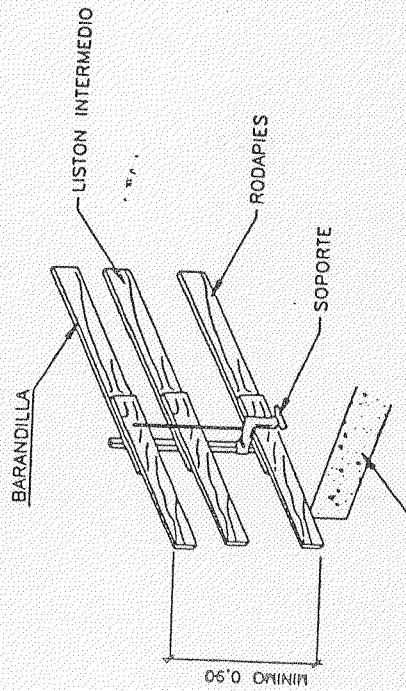
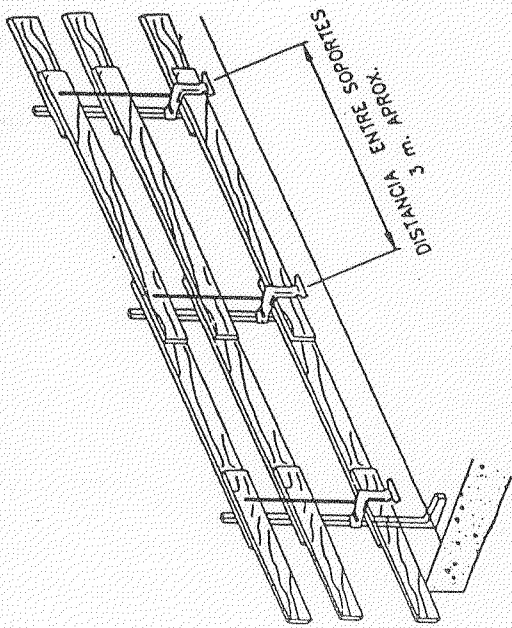
Signi- ficada	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Segu- ridad	Con- trato	
USO OBLIGATORIO DE EQUIPAMIENTO DE CINTURON DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

## SEÑALIZACION

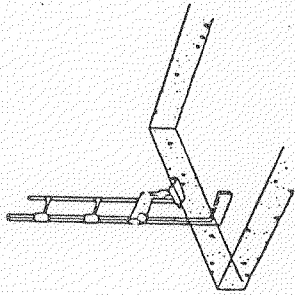
# MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL



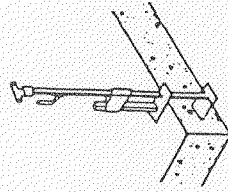
MEDIDAS DE SEGURIDAD



FORJADO -



CON CURVA

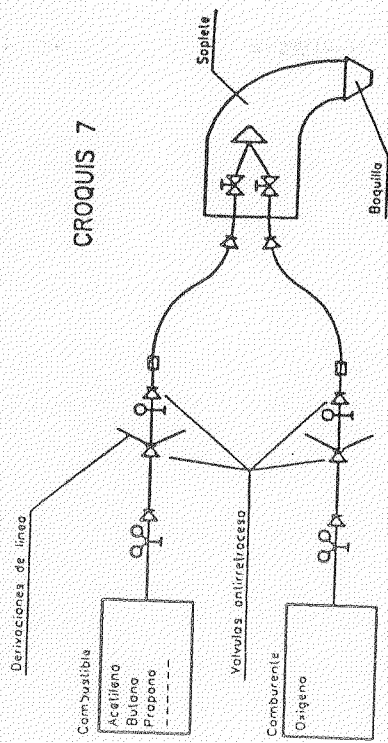


CON HUSILLO

LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA  
Y NO SE USARA PARA OTRO FIN

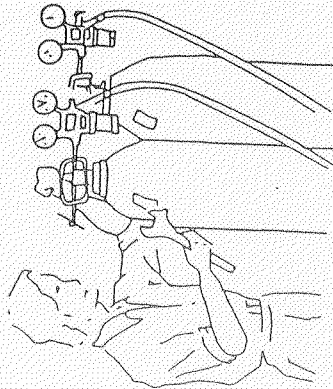
# BARANDILLA CON SOPORTES DE MORDAZA



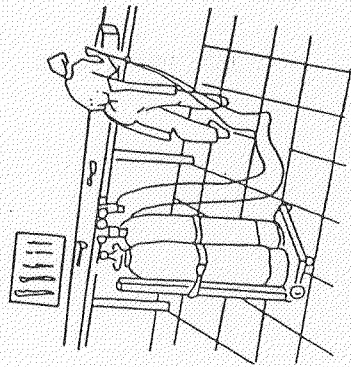


Valvula antirretroceso

Llaves del soplete  
Racer  
Manga-reductor



Antes de emplear el equipo, cerciorarse de que todas las conexiones estan debidamente ajustadas

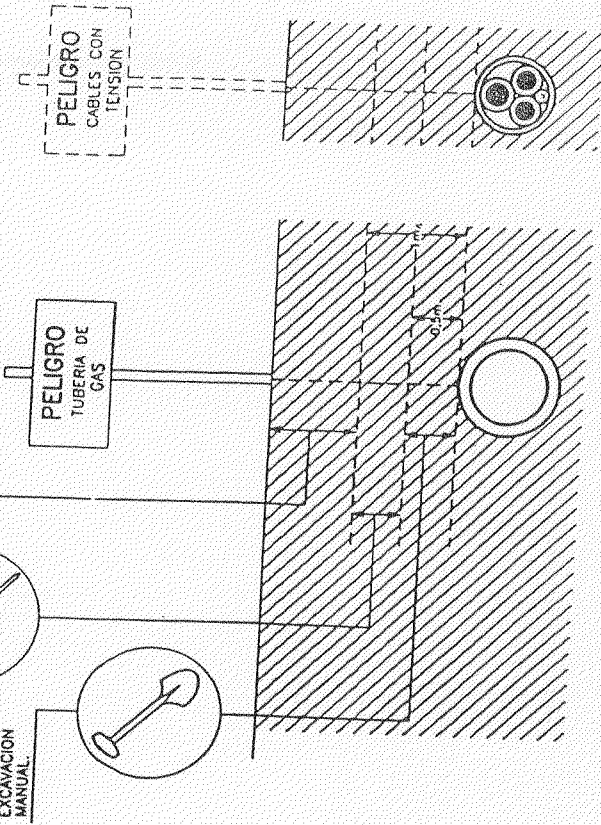


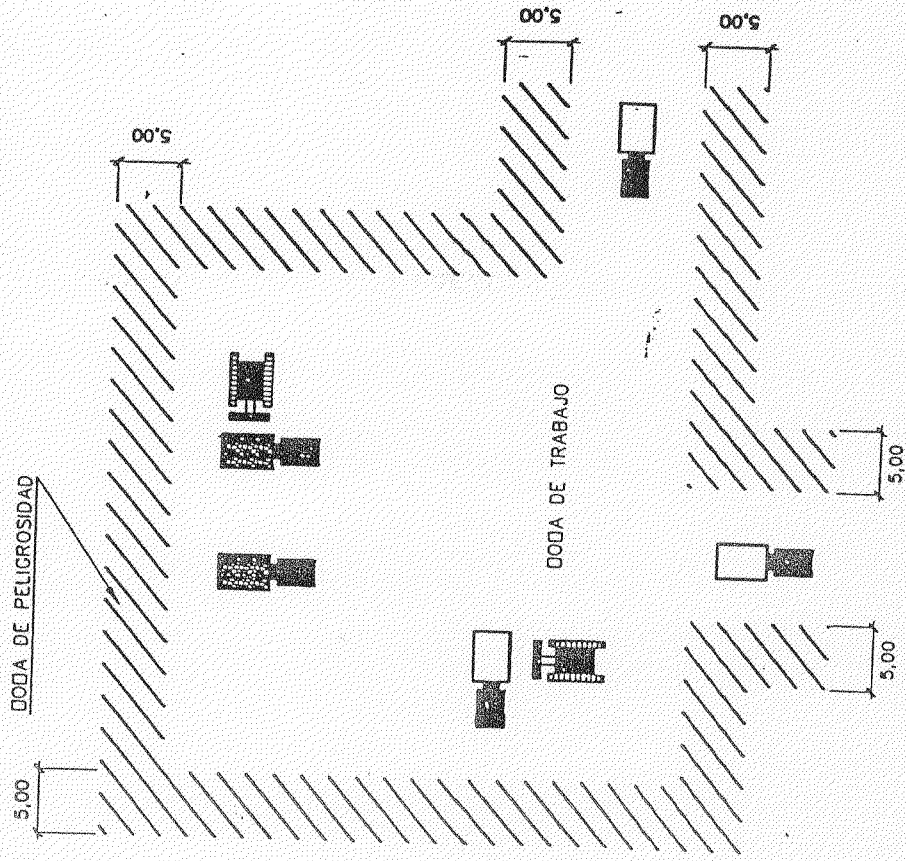
Las botellas de oxigeno y gas combustible, deben estar en posicion vertical y sujetas con cadena

EXCAVACION CON MAQUINA HASTA LLEGAR A 1 m. SOBRE LA TUBERIA.

CON MARTILLO PERFORADOR HASTA 0,25 m. SOBRE LA TUBERIA.

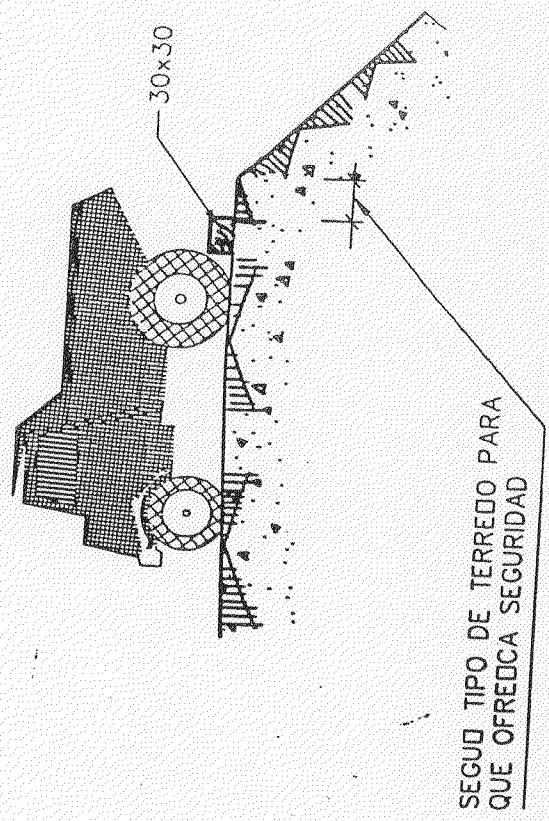
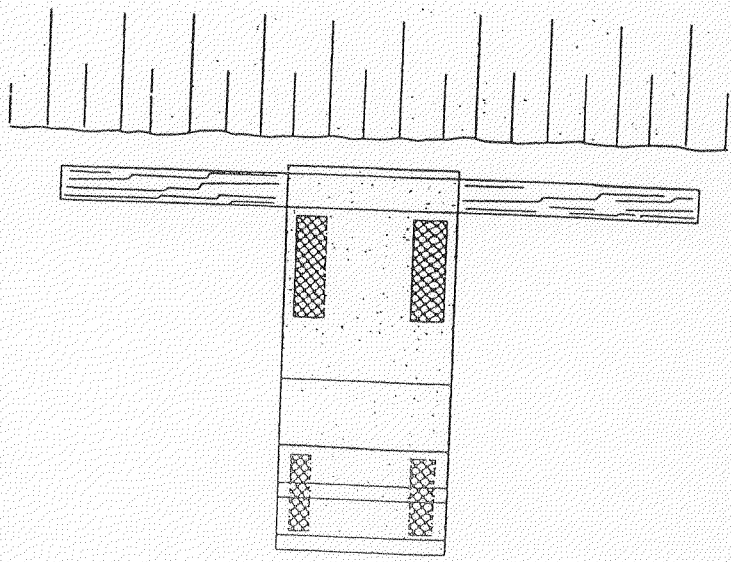
EXCAVACION MANUAL



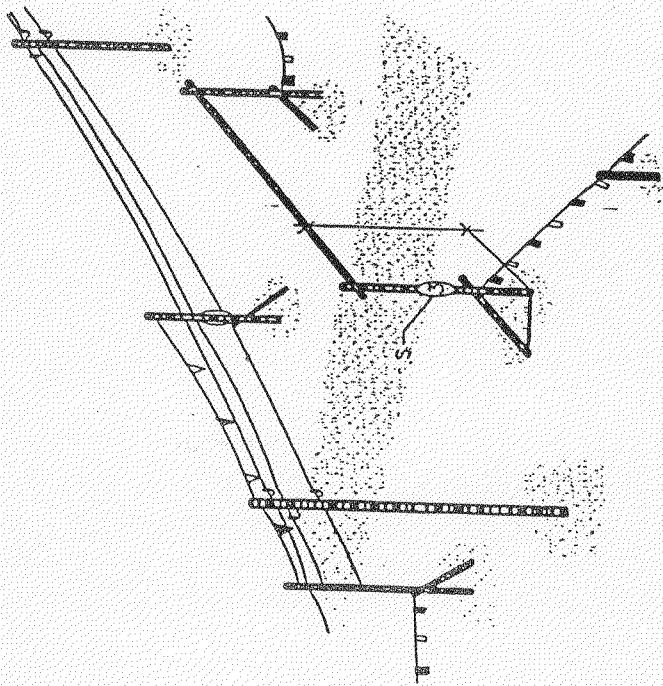


1. LOS POSIBLES CAMIDOS SERAD CERRADOS COD VALLA METALICO Y CIERRE AUTODOMO
2. LA DODA DE PELIGROSIDAD QUE SOO DE FACIL ACCESO ESTA CERRADA POR MEDIO DE COTA DE BALIDADO SOBRE SOPORTE
3. DO SE PERMITIRA QUE DIOGUA PERSONA AJEDA A LA OBRA SE ACERQUE

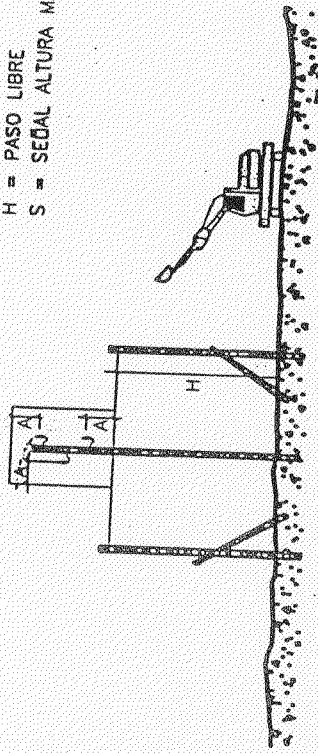
DELIMITACION ZONAS DE TRABAJO Y DE PELIGROSIDAD



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



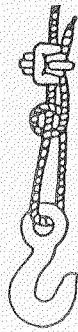
H = PASO LIBRE  
 S = SEDAL ALTURA MAXIMA





# GASA CON GRAPAS

## AJUSTES DE OJAL



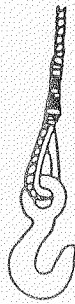
Sistema incorrecto

Cable anudado y con perno. Eficiencia 50 o menos.



Sistema incorrecto

Usar un guardacabos para aumentar la resistencia del ojo y reducir el desgaste del cable.



Sistema correcto -

Observe el guardacabos en el ajuste del ojal

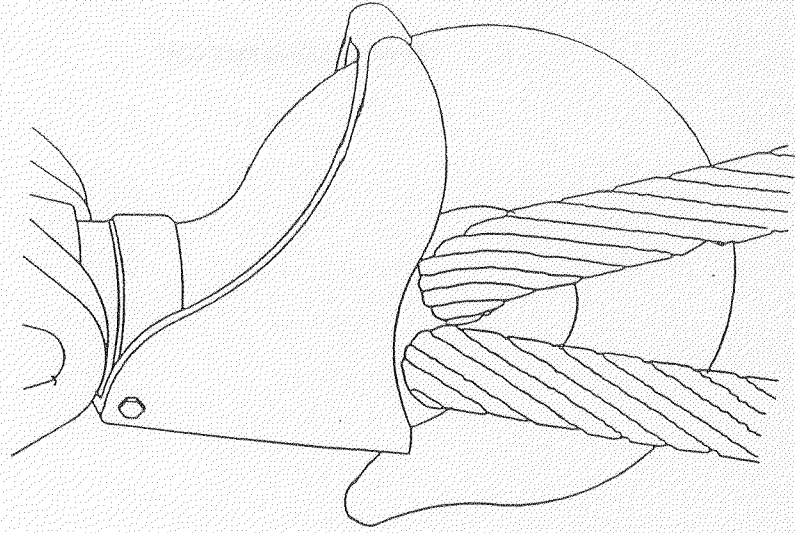


Sistema correcto -

Usar guardacabos en el ajuste de ojal.

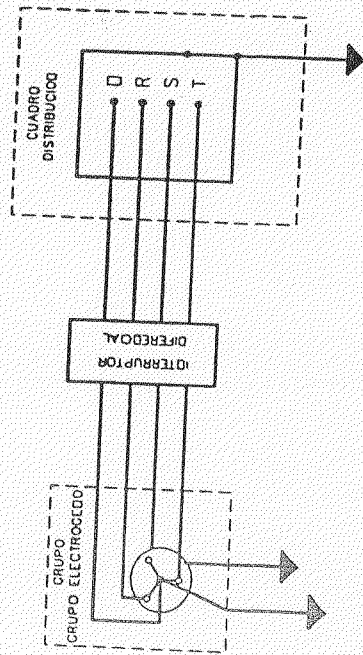
Diametro de cable	Numero de grapas	Distancia entre grapas m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190
30 a 38	6	230
38 a 45	7	270
45 a 50	8	300

NOTA. Al numero de grapas indicado, sera conveniente anadirle una mas cuando se trate de cables rigidos.



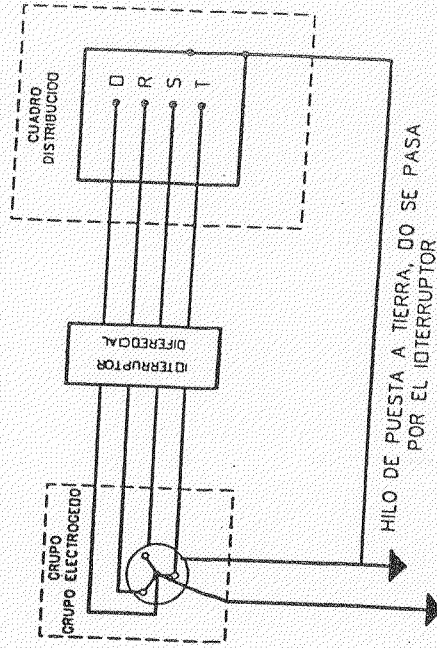
ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA



ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



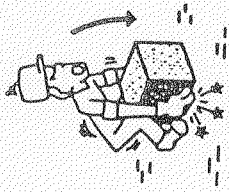
- LOS GRUPOS ELECTROGENOS DEBEN SER ACCESIBLES Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDOS.

- EL DEBEN ESTAR CONECTADOS A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.

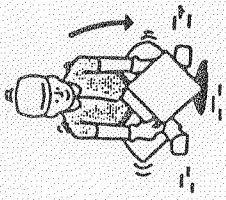
- LA CARCASA DEL GRUPO DEBE LLEVAR UN CONECTOR A TIERRA INDEPENDIENTE DEL DEBEN.

- EL CUADRO DE DISTRIBUCION DEBE SER CONECTADO A TIERRA O CONECTADO A LA CARCASA DEL GRUPO.

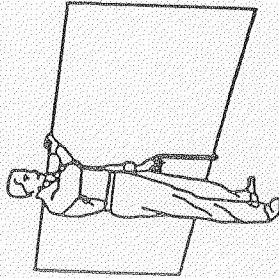
FORMA DE CARGA MANUAL



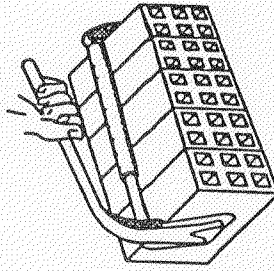
INCORRECTO



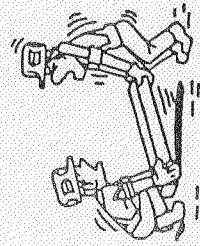
CORRECTO



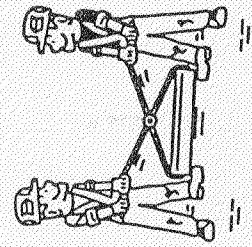
TRANSPORTE DE PLACAS



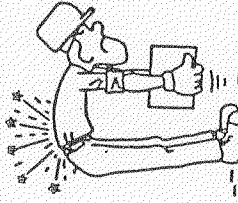
PINZA PARA LADRILLOS



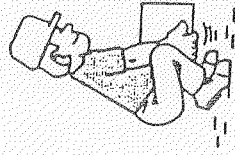
INCORRECTO



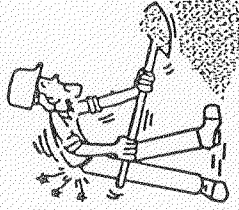
CORRECTO



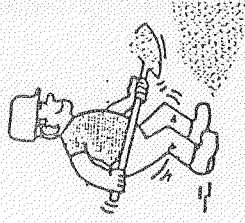
INCORRECTO



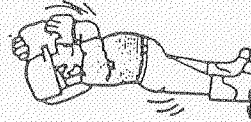
CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO



IZADO CORRECTO DE SACOS