

**PROYECTO PARA SUSTITUCIÓN Y AMPLIACIÓN DE CUBIERTAS LIGERAS  
DE LA FERIA AGRÍCOLA DE LA GRANJA DEL CABILDO DE GC**

**PETICIONARIO:** CABILDO DE GRAN CANARIA  
GRANJA EXPERIMENTAL DEL CABILDO, T.M. ARUCAS

En Las Palmas de GC, a 25 de Febrero de 2014

El presente documento es copia de su original del que es autor el proyectista que suscribe el documento. Su producción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

**Samuel De Wilde Calero**  
Arquitecto  
**Daniel Gómez Pinchetti**  
Ingeniero T. Industrial  
Ingeniero T. Obras Públicas

## ÍNDICE GENERAL

### I. Memoria

#### 1. Memoria Descriptiva de las Obras

1. Agentes
2. Información Previa
3. Descripción de las Actuaciones
4. Cumplimientos Normativos
5. Resumen por Capítulos del Presupuesto de Ejecución de las Obras

#### 2. Anexos a la Memoria

1. Cumplimientos del CTE
2. Cálculo y Justificación de la Estructura
3. Cálculo y justificación de las Redes de Saneamiento
4. Estudio de Condiciones de Iluminación Natural
5. Estudio Básico de Impacto Ecológico
6. Estudio Gestión de Residuos
7. Plan de Obra
8. Estudio Básico de Seguridad y Salud

### II. Planos

### III. Pliego de Prescripciones Técnicas

### IV. Mediciones del Presupuesto de Ejecución de las Obras

### V. Presupuesto De Ejecución De Las Obras

1. Cuadro de Precios Descompuestos
2. Precios Materiales Mano de Obra y Maquinaria
3. Cuadro De Precios Auxiliares
4. Cuadro De Precios 1
5. Presupuesto
6. Resumen De Presupuesto

**I.1. MEMORIA DESCRIPTIVA****1.1. Agentes**

**PETICIONARIO:** Cabildo de Gran Canaria. *Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca, Patrimonio y Aguas, Servicio de Granja Experimental del Cabildo de Gran Canaria*  
Carretera General del Norte, Km7.2, Cardones, Arucas, 35413, Las Palmas  
**C.I.F.: P35000001G**  
Tlf. 928 21 96 20

**SITUACIÓN:** Granja Experimental del Cabildo de Gran Canaria  
Carretera General del Norte, Km7.2, Cardones, Arucas, Las Palmas

**AUTOR:** **D. Samuel De Wilde Calero**  
Arquitecto Col. Nº 3228 COA Demarcación de Gran Canaria

**COLABORA:** **D. Daniel Gómez Pinchetti**  
Col. Nº 3033 Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Las Palmas  
Col. Nº 22546 CITOP

**Seguridad y Salud:**

Autor del Estudio:

**Los Autores**

Coordinador SS durante la ejecución:

**CONSTRUCTOR:****DIRECTOR DE OBRA:****DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA:****ENTIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:****OTROS INTERVINIENTES:**

Redactor del estudio topográfico:

Estudio Básico de impacto Ecológico:

**Los Autores**

Plan de control de calidad:

**Los Autores**

Estudio de gestión de residuos:

**Los Autores**

El promotor, conforme a las facultades reconocidas en el artículo 9 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), ha contratado los servicios de los agentes y demás intervinientes en el proceso constructivo anteriormente indicados. En relación a los pendientes de designar, conoce la necesidad de contar con su participación en las fases de proyecto y/o ejecución de obras.

En Las Palmas de GC, a 25 de Febrero de 2014

El peticionario

## 1.2. INFORMACIÓN PREVIA

### Antecedentes y Condicionantes de partida:

Se recibe por parte del promotor, el encargo de un proyecto de Obra que se describe como: **Sustitución y Ampliación de las Cubiertas Ligeras de los Puestos de la Feria Agrícola de la Granja Experimental del Cabildo de Gran Canaria**, que este posee en la Carretera General del Norte, en el T.M. de Arucas.

Para el conocimiento de las necesidades del proyecto de han realizado diferentes visitas al emplazamiento, pudiendo constatarse la necesidad de las actuaciones propuestas, realizándose un completo levantamiento planimétrico del mismo, y detallado las necesidades de reparación y ampliación.

### Condicionantes de partida

Nueva construcción	no	<b>Ampliación</b>	SI	Adecuación estructural	no
Cambio de uso característico	no	Modificación	no	Adecuación funcional	no
<b>Sencillez técnica P. única</b>	SI	Reforma	no	Remodelación (Uso Resi.)	no
Reparación Puntual	no	Edificio protegido	no	Rehabilitación integral	no

Incluye actuaciones en la estructura existente de la edificación (art. 17.1.a) LOE)	<b>NO</b>
---	-----------

El proyecto describe las reformas a realizar y define las obras de ejecución de las mismas con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

En particular, y con relación al CTE, el proyecto define las reformas proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluye, al menos antes del certificado final de las obras, la siguiente información:

- las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del inmueble, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del inmueble.
- las instrucciones de uso y mantenimiento del inmueble terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

### Objeto del Proyecto:

El presente proyecto está destinado a describir las operaciones necesarias para la sustitución y ampliación de las cubriciones existentes en la Feria Agrícola de la Granja Experimental del Cabildo de Gran Canaria, en las **zonas correspondientes al Mercado agrícola, y a la zona de aparcamientos.**

**En ningún caso estas obras suponen incremento de la superficie construida ni cambios en los parámetros de uso actuales de las estructuras.**



Las operaciones consistirán, en ambas estructuras, en la eliminación del material existente, con retirada a vertedero autorizado, reparación de la subestructura metálica existente, con repintado y sustitución puntual, así como de las evacuaciones de pluviales, y posteriormente, colocación de cubriciones ligeras sobre la misma subestructura existente, pintado y correcto acabado de los remates.

Como ampliación de esta cubrición, en la edificación destinada a mercado, se procederá a la colocación de una estructura sencilla metálica con cubrición ligera en los espacios de pasillo entre los puestos destinados a la venta.

El estado de mantenimiento actual de estas estructuras de la Feria es bueno, sin embargo, la detección de roturas en las cubriciones de los puestos de venta del mercado, la precariedad de la cubrición textil de los pasillos del mismo, así como la antigüedad del material, que ha supuesto un continuo reparacheo del mismo, restan calidad al entorno donde se ha de reunir gran cantidad de público.

Situación similar sufre la zona destinada a aparcamientos, en los que la cubrición y estructura metálica, se ha visto afectada por la cercanía al mar, con corrosiones de diversa consideración en toda su superficie.

El no poder evitar pequeñas filtraciones de agua, y las molestias que supone, hacen necesaria la sustitución de estas cubriciones por otras nuevas que, aun manteniendo su carácter de cubriciones ligeras, mejoren el estado y unifiquen la imagen general.

#### **Datos del emplazamiento:**

Los inmuebles se sitúan en el interior de la Granja Agrícola experimental que posee el cabildo de Gran Canaria en el T.M. de Arucas.

Esta Granja contiene diferentes inmuebles destinados a las tareas propias del control, experimentación y desarrollo de la agricultura en Gran Canaria.

#### **Como parte de estas instalaciones se distribuyen por el entorno zonas de aparcamiento cubiertas, destinada a los trabajadores y usuarios en general.**

Una de las actividades que realiza la Granja, son una serie de Ferias durante el año donde se reúnen los ganaderos y productores para la exposición y venta de sus productos, que llegan a congregarse gran cantidad de público.

Para estas Ferias se levanta en el lado norte de la Granja sobre una gran explanada, **una serie de puestos de estructura muy sencilla y cubrición ligera a modo de stands**, a disposición de los expositores.

Los puestos cuentan con toma de corriente, punto de luz y toma de agua, como únicas instalaciones.

#### **Linderos:**

Norte ..... Carretera General del Norte  
 Sur ..... Aparcamiento y Acceso Principal de la Granja  
 Este ..... Invernaderos de la Granja  
 Oeste ..... Puestos e Invernaderos de la Feria Agrícola de la Granja

**Localización de los Inmuebles**



- 1. Mercado Agrícola
- 2. Aparcamientos

Referencia catastral (Toda la Granja) ..... **35006A011001870000JQ**

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**35006A011001870000JQ**

**DATOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN  
**Poligono 11 Parcela 187**  
**HOYA ALTA. ARUCAS [LAS PALMAS]**

USO LOCAL PRINCIPAL: **Agrario**      AÑO CONSTRUCCIÓN: --

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**      SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>): --

**DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE**

SITUACIÓN  
**Poligono 11 Parcela 187**  
**HOYA ALTA. ARUCAS [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>): --      SUPERFICIE SUELO (m<sup>2</sup>): **289.458**      TIPO DE FINCA: --

**SUBPARCELAS**

Subparcela	CC	Cultivo	SP	Superficie (Ha)
a	E-	Pastos	00	0,0097
b	IH	Invernaderos hortalizas	03	0,3881
c	I-	Improductivo	00	4,0423
d	I-	Improductivo	00	0,0072
e	I-	Improductivo	00	0,0493
f	I-	Improductivo	00	0,0494
g	E-	Pastos	00	0,2659
h	IH	Invernaderos hortalizas	03	0,1073
i	CR	Labor o labradío regadio	02	0,0371
j	IH	Invernaderos hortalizas	03	0,0254
k	I-	Improductivo	00	0,0257
l	E-	Pastos	00	0,0184
m	IH	Invernaderos hortalizas	03	0,0187
n	I-	Improductivo	00	0,0053
p	I-	Improductivo	00	0,0114
q	IH	Invernaderos hortalizas	03	0,0655
r	IH	Invernaderos hortalizas	03	0,1096
s	I-	Improductivo	00	0,0026

Continúa en ANEXO II

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES**  
**BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA**  
**Municipio de ARUCAS Provincia de LAS PALMAS**

E: 1/8000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles , 29 de Enero de 2014

450,500 Coordenadas U.T.M. Huso 28 WGS84

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

**Entorno Físico:**

El área destinado a mercado de la Feria se sitúa en el extremo norte de la Granja, desarrollándose sobre un plano compuesto por numerosas parcelas de cultivo, algunas con invernaderos y otros equipamientos, que flanquea al sur la Carretera General del Norte. Inmediatamente al sur, se distribuyen en dos franjas paralelas los aparcamientos cubiertos que flanquean la vía principal de la granja, tras estos, se eleva una pequeña colina donde se apoyan la mayoría de las edificaciones de uso 'civil' de la granja (laboratorios, administración, etc...)

El acceso al conjunto se realiza desde la Carretera a Cardones, al Oeste del mismo, desde donde se alcanzan los edificios 'civiles', y desde donde se baja hacia las zonas agrícolas de la granja.

En general, el entorno se encuentra en buen estado, y se distingue por la cantidad de pequeños huertos, la disparidad de instalaciones y acabados, propios de una instalación de este tipo.

Ámbito territorial	Superficie	Altura	Latitud	Longitud	Distancia al mar
T.M. Arucas	1.200,00 m <sup>2</sup>	86,00 m	450.082,02	3.113.108,20	340,00 m

**Marco normativo:**

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- D.L.1/2000, de 8 de mayo, TR Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias
- Reglamentos de desarrollo de la Ley 1/2000, de/ 8 de mayo, por el que se aprueba el TRLOTCENC.
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo y RD 1371/2007, de 19 de Octubre)

**Descripción de las Edificaciones Existentes:****1. Zona de aparcamientos**

Esta estructura, se compone de dos módulos similares, de aproximadamente 30m x 5m que flanquean la vía principal de acceso a la zona de invernaderos de la Granja, en dirección Norte - Sur.

Se resuelven mediante una estructura ligera de pilares metálicos cilíndricos de escasa entidad, y unas cubiertas semicirculares de chapa grecada metálica.

Puntualmente se utilizan como stands de información y exposición en las ferias agrícolas anuales de carácter especial. Estos stands se conforman mediante paneles de DM, sujetos a la estructura por tornillería. Se montan y desmontan los días anteriores y posteriores a dichas ferias, manteniendo esta pérgola la vocación de aparcamiento en todo caso.

La mala solución en la evacuación de pluviales, así como un escaso mantenimiento y la agresividad marina, han repercutido negativamente en el estado de toda la estructura, que si bien no se encuentra en peligro inminente de colapso, sugiere la sustitución completa de la

misma, y la adecuación a los parámetros de resistencia y conservación correctos, así como equiparar sus acabados finales de materiales y estética a todas las estructuras de la Granja.

SUPERFICIES TOTALES. ESTADO ACTUAL			
APARCAMIENTO			
<b>Aparcamientos</b>			
Área Cubierta 1	150,00	m <sup>2</sup>	
Área Cubierta 2	150,00	m <sup>2</sup>	
Rodadura	210,00	m <sup>2</sup>	
Sup. Útil	510,00	m <sup>2</sup>	
Sup. Construida	0,00	m <sup>2</sup>	
<b>SUP. ÚTIL TOTAL</b>		<b>510,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>SUP. OCUPADA TOTAL</b>		<b>300,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

En ningún caso las obras suponen aumento de superficie o el cambio de carácter de esta estructura ligera destinada a cubrición, con lo que se considera que no supone superficie construida alguna.

#### Fotografías del Estado Actual:



Zona de Aparcamientos, con el panelado de los stands de la última feria anual.

#### 2 Zona de mercado

El inmueble a tratar es una nave conformada como sucesión de puestos de venta de planta rectangular.

Se distribuye en 4 paquetes de puestos, unidos por el lado norte con otra línea transversal de puestos lo que termina ofreciendo una forma de 'E' acostada, con las aperturas hacia el sur. Cuenta en la actualidad con un total de 29 puestos y una sala de uso temporal, sin instalaciones de mención, tan solo un punto de agua y toma de red eléctrica, por puesto. La periodicidad de su uso es quincenal, con gran afluencia de público lo que **justifica mantener el buen estado de las instalaciones y el acabado lo más atractivo posible, sin perder el carácter temporal de la construcción.**

Su construcción actual es muy sencilla: sobre un firme continuo de asfalto se levantan con bloques de hormigón vibropresado las paredes divisorias de los puestos, los cuales se cubren mediante una estructura ligera metálica y paneles de fibrocemento.

La antigüedad de estos paneles confirma el contenido de amianto en las mismas, material prohibido en base a la Orden del Ministerio de la Orden ministerial del 7 de Diciembre de 2001, que traspuso la Directiva 1999/77/CE que establece que a partir de Junio de 2002 el amianto en todas sus variedades queda prohibido, no pudiendo comercializarse ningún producto que lo contenga en su composición, ningún proceso industrial que lo utilice como materia prima o vender o adquirir productos con amianto.

Si bien la utilización actual del recinto no supone riesgo inminente para la salud de los usuarios, el sistemático parcheo que se lleva a cabo en las sucesivas reparaciones y la exposición al público, hacen pertinente su sustitución completa, atendiendo a las especiales condiciones normativas y de seguridad en la retirada de este material.

El conjunto no rebasa los 2.70m de altura en ningún punto, la ausencia de instalaciones comunes y la ligereza de la construcción permite entender el conjunto como un espacio abierto.

Con el uso de este espacio, se observa la necesidad de aportar zonas de sombra y cierta protección frente a la lluvia de los espacios de pasillo entre los puestos, por lo que se deciden cubrir mediante textiles. Esta solución, entendida en su momento como provisional para una feria, no ofrece actualmente las condiciones mínimas de acabado y seguridad.

#### Cuadro de Superficies Actuales:

El conjunto se distribuye a una sola planta según se expresa en el siguiente cuadro:

SUPERFICIES TOTALES. ESTADO ACTUAL		
MERCADO		
Planta General		
Pasillos	455,60	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 1	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 2	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 3	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 4	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 5	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 6	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 7	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 8	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 9	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 10	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 11	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 12	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 13	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 14	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 15	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 16	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 17	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 18	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 19	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 20	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 21	19,30	m <sup>2</sup>

Puesto Venta 22	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 23	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 24	19,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 25	31,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 26	20,30	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 27	14,20	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 28	14,20	m <sup>2</sup>
Puesto Venta 29	20,30	m <sup>2</sup>
Sup. Útil		1019,10 m <sup>2</sup>
Sup. Construida		747,40 m <sup>2</sup>
SUP. ÚTIL TOTAL		1019,10 m <sup>2</sup>
SUP. OCUPADA TOTAL		1203,00 m <sup>2</sup>

Las superficies útiles de las dependencias se encuentran en los planos de superficies del estado actual.

**Las actuaciones a desarrollar en el proyecto propuesto, no modifican en manera alguna las superficies expresadas**, al tratarse exclusivamente se trabajos de sustitución de elementos existentes, y de la cubrición de espacios no construidos.

**Se insistirá en que la cubrición de los pasillos, al tratarse de una estructura ligera, que no cierra en ningún caso la edificación, y más en línea de una pérgola que de una cubierta, no se considera como espacio construido.**

#### Fotografías del Estado Actual:



Vista General del conjunto. Se aprecian los módulos de los puestos, así como la cubierta textil existente.





Interior del conjunto. Los módulos como sucesión de puestos, la cubierta textil, y la cubierta de fibrocemento de los puestos.

#### **Accesos y Evacuación según usos y consideraciones sobre accesibilidad:**

Los accesos al conjunto se realizan a través de la vía principal que estructura la zona que la Granja Experimental destina a feria agrícola, la superficie sobre la que se asienta, prácticamente llana, facilita la accesibilidad y las evacuaciones en su caso.

La dimensión de los puestos y pasillos cumplen con los cometidos y las necesidades de superficie de los expositores y público, así como las instalaciones de cada uno de los puestos, que si bien serán objeto de mejora, no es necesaria su ampliación o reformulación.

En definitiva, el estado actual del conjunto cumple con las condiciones a la que está destinado, haciéndose necesarias, exclusivamente, las obras destinadas a la sustitución de las cubiertas de los puestos, y la construcción de unas nuevas cubiertas en la zona de pasillo, que ofrezcan las condiciones de resistencia y calidad de acabados que este espacio merece.

#### **Normativa Urbanística:**

Será de aplicación, en cuanto a Normas Urbanísticas, las del **PGO de Arucas** vigente, constando en el mismo como UB14 Rosa Silva **SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO ESTRATÉGICO (SUNS)**.

Así mismo será de aplicación todo lo establecido en las Normas Generales, Normas Pormenorizadas, anexos gráficos aclaratorios y planimetría correspondiente al municipio, así como en todas las Normas, Decretos y Reglamentos de Obligado Cumplimiento referidos a las obras de nueva construcción.

El ámbito que ocupa esta instalación carece de ordenamiento pormenorizado, sin embargo la preexistencia de unas instalaciones de carácter estratégico, **el carácter temporal de las intervenciones propuestas sin incremento alguno de la superficie construida al tratarse de la sustitución de unas cubiertas ligeras existentes, y la escasa entidad de las mismas**, que permiten su rápido desmontaje y recuperación del entorno natural, va en sintonía con la **consolidación del uso que se le pretende dar a este espacio tanto en el planeamiento vigente como en el propuesto.**



**Ayuntamiento  
de Arucas**



**Gobierno  
de Canarias**

## CONSULTA DE PLANEAMIENTO

Fecha: 31/07/2014

### Mapa de situación

Isla: Gran Canaria

Ámbito: Arucas



### Clasificación, categorización y subcategorización

<b>SUCU</b>	S. Urbano Consolidado
<b>SUNCU</b>	S. Urbano No Consolidado
<b>SUSO</b>	S. Urbanizable Sectorizado Ordenado
<b>SUSNO</b>	S. Urbanizable Sectorizado No Ordenado
<b>SUNS</b>	S. Urbanizable No Sectorizado
<b>SRPN-1</b>	S. Rústico de Protección Natural 1
<b>SRPN-2</b>	S. Rústico de Protección Natural 2
<b>SRPP</b>	S. Rústico de Protección Paisajística
<b>SRPAG-1</b>	S. Rústico de Protección Agraria 1
<b>SRPAG-2</b>	S. Rústico de Protección Agraria 2
<b>SRPM</b>	S. Rústico de Protección Minera
<b>SRPI-1</b>	S. Rústico de Protección de Infraestructuras 1
<b>SRPI-2</b>	S. Rústico de Protección de Infraestructuras 2
<b>SRAR</b>	S. Rústico de Asentamiento Rural

Este documento es el resultado de un proceso automático de extracción de información de una base de datos georreferenciada que, con el objeto de facilitar la accesibilidad a la información urbanística, ha sido realizada por integración de los correspondientes documentos de planeamiento. Esta cédula tiene, por tanto, exclusivamente valor informativo y en caso de ser requerido algún informe técnico adicional podrá ser solicitado en las oficinas municipales competentes.



Página 1 de 2





**Ayuntamiento  
de Arucas**



**Gobierno  
de Canarias**

## CONSULTA DE PLANEAMIENTO

Fecha: 31/07/2014

### Estado de tramitación

Aprobación Definitiva de Modo Parcial de Adaptación Básica al D.L. 1/2000 de Plan General de Ordenación de Arucas publicado el 02/11/2005 en BOC 214/05 y el 22/11/2006 en el BOP 148/06

### Clasificación y categorización del suelo

**Clasificación:** Suelo urbanizable

**Categoría:** Suelo urbanizable no sectorizado

### Determinaciones urbanísticas de gestión

#### Estado de tramitación

Aprobación Definitiva de Modo Parcial de Adaptación Básica al D.L. 1/2000 de Plan General de Ordenación de Arucas publicado el 02/11/2005 en BOC 214/05 y el 22/11/2006 en el BOP 148/06

**Código del ámbito de gestión / ejecución:**  
APURZP-UB.14

**Denominación del ámbito de gestión / ejecución:**  
ROSA SILVA

**Tipo de ámbito de gestión / ejecución:**  
Ámbitos de aprovechamiento

**Forma de gestión del ámbito:**  
Tipos de ámbitos de gestión a los que se haya asignado una forma de gestión privada  
Ficha UB-14

**Aprovechamiento medio del ámbito del aprovechamiento (Udas/m<sup>2</sup>s):**  
0,60

### Determinaciones urbanísticas de desarrollo

#### Estado de tramitación

Aprobación Definitiva de Modo Parcial de Adaptación Básica al D.L. 1/2000 de Plan General de Ordenación de Arucas publicado el 02/11/2005 en BOC 214/05 y el 22/11/2006 en el BOP 148/06

**Código del ámbito sometido a plan de desarrollo:**  
PESPE-MUNICIPIO.DE.ARUCAS

**Denominación del ámbito pendiente de desarrollo:**  
MUNICIPIO DE ARUCAS

**Tipo de instrumento de planeamiento de desarrollo:**  
Plan especial, salvo los de protección de un conjunto histórico

**Uso global asignado al ámbito de desarrollo:**  
Conservación  
Ambiental

### 1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

#### 1. Zona de aparcamiento. Programa de necesidades:

Las necesidades detectadas por los autores, así como por los peticionarios, quedan establecidas de la siguiente manera:

- 1. Sustitución de la estructura y cubierta actuales de los aparcamientos**
- 2. Mejora del sistema de Panelado de los Stands Temporales**

##### 1. Sustitución de la estructura y cubierta actuales de los aparcamientos

Se procederá a la retirada de la estructura y cubierta actuales de los aparcamientos para su sustitución por otras que ofrezcan un mejor acabado y condiciones.

Se retirará, contando con los medios mecánicos necesarios y atendiendo a las medidas de seguridad y salud, las placas que componen la cubrición, para su retirada a vertedero.

La estructura que actualmente las soporta, se eliminará debido a su estado y a no contar con las condiciones de resistencia y acabado necesarios.

Se propone una nueva estructura metálica ligera prefabricada estándar, a modo de mobiliario urbano de rápida instalación y mantenimiento, sobre dados de hormigón realizados 'in situ', se dotará de instalación de evacuación de pluviales necesaria con vertido a campo.

Las nuevas cubiertas, se realizarán mediante chapa de acero grecada y prelacada de 0.6 mm, atornilladas a subestructura, acabadas en blanco inferior y rojo teja superior.

Se atenderá singularmente a los acabados de los testeros de las placas.

Se aporta comprobación de cálculo de la estructura prefabricada estándar.

##### 2. Mejora del sistema de panelado de los Stands Temporales

Se procederá a la preparación de un sistema de espera para el acoplamiento de los paneles de forma sencilla, y la definición de los mismos, con reutilización de material cuando sea posible.

En cualquier caso, al tratarse de cerramientos de uso puntual, no les corresponde función estructural o de acondicionamiento alguna.

#### 2. Zona de mercado. Programa de necesidades:

Las necesidades detectadas por los autores, así como por los peticionarios, quedan establecidas de la siguiente manera:

- 1. Sustitución de las cubiertas actuales de los puestos**
- 2. Mejora de las instalaciones de los puestos.**
- 3. Sustitución y nueva cubrición de los pasillos**

Según lo expresado anteriormente, se pueden distinguir dos grandes grupos de trabajos, los realizados en los puestos, y los realizados en la zona de pasillos.

##### 1. Sustitución de las cubiertas actuales de los puestos

Se procederá a la retirada de las cubiertas actuales de los puestos para su sustitución por otras que ofrezcan un mejor acabado y condiciones.

Se retirará, contando con los medios mecánicos necesarios y atendiendo a las medidas de seguridad y salud, las placas que componen la cubrición, para su retirada a vertedero.

La subestructura que actualmente las soporta, se mantendrá para su reutilización, si bien se propone un saneado completo, basado en el raspado de la pintura actual, reparación y repintado con antioxidante y capa de acabado.

En los puntos que se encuentren deteriorados se repondrán los canalones y toda la parte de la instalación de evacuación de pluviales en los que se encuentre algún desperfecto de cierta entidad.

Posteriormente, se instalarán las nuevas cubiertas, mediante placas tipo sandwich de aluminio y alma de 30mm, atornilladas a la subestructura, acabadas en blanco ambas caras.

Se atenderá singularmente a los acabados de los testeros de las placas y los encuentros con los tabiques divisorios de los puestos.

## **2. Mejora de las instalaciones de los puestos.**

Paralelamente, se propone la mejora de las instalaciones que actualmente tienen los puestos. Estos cuentan con un punto de toma de corriente eléctrica, y un punto de toma de agua de abasto.

Se pretende uniformar los acabados y disposición de estas tomas, así como mejorar las condiciones de evacuación de aguas de cada uno de los puestos.

Para mejorar y ampliar la operatividad del conjunto, se propone mejorar el punto de iluminación del que disponen los puestos.

## **3. Sustitución y nueva cubrición de los pasillos**

Finalmente, tras la eliminación de la cubrición textil que actualmente se dispone sobre los pasillos, se propone mejorar las condiciones de esta.

La propuesta consiste en la instalación de una estructura metálica ligera, compuesta por pilares de HEB 120, coincidentes en cada uno de los testeros de los tabiques divisorios de los puestos, sobre dados de hormigón y vigas IPE 140, sobre las que se dispondrán paneles sándwich de cubiertas, que aportan la protección solar y frente a la lluvia que este espacio necesita.

Toda esta estructura supera en altura la de los puestos, dejando una distancia de ventilación e iluminación lo suficientemente amplia, de forma que se entiende como una cubrición tipo 'pérgola', sobre los puestos, evitando en todo momento ofrecer una imagen de edificio cerrado o de nave completa.

Este aspecto es fundamental, pues es necesario mantener la concepción de espacio abierto, puestos de venta en la granja, de la que surge este conjunto y a la que debe seguir aspirando, si bien en mejores condiciones.

Como parte final de esta actuación, se hará necesaria la reparación de los pavimentos, actualmente acabados en asfalto, con una fina capa de slurry a color.

Se aprovechará esta reparación para identificar los puestos y los pasillos, mejorando en general la imagen del conjunto.

Por tanto, las actuaciones contenidas en este proyecto no afectan a las condiciones de funcionalidad y seguridad de la estructura existente, sin adición de nueva superficie construida, limitándose a las cubriciones, la reparación puntual de los pluviales y la mejora de instalaciones.

## **1. General. Mejora de Imagen y Señalética:**

Como mejora general del entorno frente al usuario, se propone la instalación de puntos de información, y la unificación de la señalética de las zonas destinadas a uso público durante las Ferias.

### Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas

A continuación se enumeran los sistemas que serán objeto de obras, con una breve descripción de las principales actuaciones y las normativas de referencia para cada uno de ellos.

Hay que recalcar, que si bien este es un espacio de uso público, y que por tanto ha de ser justificado mediante las normativas relativas a esta función, la zona de mercado no es asimilable al uso comercial, sino más bien al de espacio libre.

Bajo esta consideración, se justificarán las normativas referidas al uso y seguridad de las personas e instalaciones y estructuras, no procediendo las referidas a acondicionamiento ambiental, ruidos etc.

## A. Sistema Estructural

### 1. Zona de aparcamientos

Se plantea la instalación de una estructura metálica prefabricada estándar, a modo de mobiliario urbano, realizada mediante estructura metálica compuesta por 2UC 300x40x6 en pilares y 2UC 300x4x6 de sección variable en ménsulas, sobre dados de hormigón de 155x155x45, debidamente arriostradas, según el **CTE DB SE-A Acero**, y la **EHE-08 (R.D. 1247/2008)**.

### 2. Zona de mercado

Se describirá y se aportará justificación de cálculo de la cubrición de los pasillos.

Se realizará mediante estructura metálica compuesta por HEB 200 en pilares y IPE 220 en vigas, sobre dados de hormigón, debidamente arriostradas, según el **CTE DB SE-A Acero**, y la **EHE-08 (R.D. 1247/2008)**.

## B. Sistema Envolvente

(No es de aplicación en este proyecto)

## C. Sistema De Compartimentación

(No es de aplicación en este proyecto)

## D. Sistema De Acabados

En general para los acabados se tendrán en cuenta los criterios exigidos en el **DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad**

### Revestimiento interiores verticales:

#### 2. Zona de mercado

##### Pintura para exteriores:

Pintura plástica impermeabilizante lisa mate, Procolor o equivalente, en paramentos exteriores, a dos manos, incluso imprimación, lijado y plastecido del soporte. Se aplicará a todos los paramentos actuales y nuevos del conjunto

#### Cubierta:

## 1. Zona de aparcamientos

La cubierta estará formada por paneles de chapa de acero en perfil comercial prelacados de 0,6 mm. sobre perfilería de cuadrillos de acero 2UC 120x30x3.. Los acabados serán blancos en su parte inferior, rojo teja en la superior.

## 2. Zona de mercado

### Cubierta Ligera Metálica:

La cubierta estará formada por paneles de chapa de aluminio en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. e escoge este material para evitar las afecciones al acero por la cercanía al mar. Los acabados serán blancos en su parte inferior, rojo teja en la superior.

En la zona de puestos se utilizará el mismo material con acabado blanco en ambas caras.

Los paneles de cubrición serán debidamente justificados mediante los prontuarios aportados por la empresa suministradora.

## E. Sistema Acondicionamiento Ambiental

(No es de aplicación en este proyecto)

## F. Sistema De Servicios

### 2. Zona de mercado

#### Evacuación de Aguas

Se mejorará el sistema de evacuación de aguas, con la incorporación de puntos de evacuación por cada puesto, en cumplimiento del **DB HS Salubridad**

#### Electricidad

Se mejorará el sistema actual de alumbrado y tomas de corriente, en sintonía con el **REBT (R.D. 842/2002)**, si bien la escasa entidad de los trabajos no exigen su justificación.

#### Evacuación de Pluviales

Se procederá a la mejora del sistema de evacuación de aguas pluviales, con reparaciones puntuales, en cumplimiento del **DB HS Salubridad**

## 1.4. CUMPLIMIENTOS NORMATIVOS

### Estudio Geotécnico

El presente proyecto define, fundamentalmente, las obras de ejecución de una serie de cubiertas ligeras, sin grandes cargas o afecciones al terreno. El proyecto incluye cálculo de la estructura con sobredimensionado en cimentación, así mismo, las obras proyectadas no incluyen la ejecución de ninguna estructura en altura. Por tanto, se considera **no imprescindible**, a nivel de proyecto, la realización de ensayos localizados para la determinación de las propiedades físicas y químicas de los suelos ni un estudio geotécnico más exhaustivo.

No obstante, durante la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa ordenará la realización de ensayos localizados si lo considerara oportuno.

### Plazo de Ejecución de las Obras

**Se estima la duración de la Ejecución en NUEVE (9) meses.**

Se adjunta Plan de Obra en el Anejo nº7 del presente proyecto

### Estudio de Seguridad y Salud

Se adjunta Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Anejo nº 7. Consta de memoria y desarrollo de mediciones y presupuesto. No se incluyen planos específicos de este respecto, debido a la escasa entidad de la obra.

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de **DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (2.545,85 €)**

### Estudio de Gestión de Residuos

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en las obras de construcción, se redacta para este proyecto el correspondiente 'Estudio de Gestión de Residuos' incluido en el Anejo nº 6 del presente proyecto.

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **SIETE MIL CUATROCIENTOS OCHO EUROS, CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS (7.408,23 €)**

### Estudio de Impacto Ecológico

En cumplimiento de la Ley 11/1990 de 13 de julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico en Canarias, el presente proyecto no contiene obligatoriamente un 'Estudio Básico de Impacto Ecológico' por razón de su financiación, ya que esta obra se prevé financiar con fondos propios, no considerados de la "Hacienda Pública Canaria".

Aún así, se adjunta 'Estudio Básico de Impacto Ecológico', en el Anejo nº 5 del presente proyecto, con resultado **NADA SIGNIFICATIVO.**

### Clasificación del Contratista

Respecto a la clasificación a exigir al Contratista, dada la naturaleza de la obra, definida en este proyecto técnico, y dada la cuantía económica de los capítulos en que se divide la ejecución, atendiendo a lo expresado en el artículo 65 del RDL 3/2011 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, para contratos de obras de importe igual o inferior a 350.000 euros **no será requisito indispensable el contar con clasificación.**

### Revisión de precios

Para este proyecto no es de aplicación la revisión de precios por tratarse de una obra de plazo no superior a un año.

### Obra completa

El presente Proyecto se encuentra plenamente bajo lo regulado en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, RGLCAP, (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre) por comprender obra susceptible de ser adscrita al uso para el que está prevista.

## Documentos de que Consta el Proyecto

### I. Memoria

#### 1 Memoria Descriptiva

1. Agentes
2. Información Previa
3. Descripción de las Actuaciones
4. Cumplimientos Normativos
5. Resumen por Capítulos del Presupuesto de Ejecución de las Obras

#### 2 Anejos a la Memoria

1. Cumplimientos del CTE
2. Cálculo y Justificación de la Estructura
3. Cálculo y justificación de las Redes de Saneamiento
4. Estudio de Condiciones de Iluminación Natural
5. Estudio Básico de Impacto Ecológico
6. Estudio Gestión de Residuos
7. Plan de Obra
8. Estudio Básico de Seguridad y Salud

### II. Planos

### III. Pliego de Prescripciones Técnicas

### IV. Mediciones del Presupuesto de Ejecución de las Obras

### V. Presupuesto De Ejecución De Las Obras

1. Cuadro de Precios Descompuestos
2. Precios Materiales Mano de Obra y Maquinaria
3. Cuadro De Precios Auxiliares
4. Cuadro De Precios 1
5. Presupuesto
6. Resumen De Presupuesto

## Cumplimiento del CTE:

Los cumplimientos del CTE se aplicará con carácter general a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas,

por lo tanto, en el caso que nos ocupa, y considerando que se trata de una estructura ligera, con vocación de uso público, se procederá a la justificación de los apartados pertinentes a **seguridad de utilización, seguridad estructural, y salubridad.**

#### **FUNCIONALIDAD. Requisitos Básicos (Ley de Ordenación de la Edificación)**

##### **Utilización:**

Para los acabados y las terminaciones, se tendrán en cuenta los criterios contenidos en el **DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**

##### **Accesibilidad:**

El edificio existente cumple con las condiciones exigibles a las edificaciones en materia de accesibilidad, la naturaleza de las obras no varía estas condiciones, de forma que no procede la justificación de las mismas.

#### **SEGURIDAD. Requisitos Básicos (Ley de Ordenación de la Edificación)**

##### **Seguridad Estructural:**

Se justificará el cumplimiento del **CTE DB SE-A**

##### **Seguridad en caso de Incendio:**

Si bien el ámbito de aplicación que se establece con carácter general, contempla únicamente edificios de carácter permanente, y por tanto, el **DB SI no es aplicable a estructuras provisionales**, se procederá a justificar los puntos del mismo referido a recorridos y evacuación de ocupantes.

#### **HABITABILIDAD. Requisitos Básicos (Ley de Ordenación de la Edificación)**

##### **Higiene, salud y protección del medio ambiente:**

Se aporta informe de Impacto Medioambiental.

##### **Protección contra el ruido:**

(No es de aplicación en este proyecto)

##### **Ahorro de energía y aislamiento térmico:**

(No es de aplicación en este proyecto)

#### **Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones**

##### **Acceso a los servicios:**

El inmueble actualmente cumple con los parámetros y disposiciones que a los servicios se refiere el PGO de Arucas, como las normativas sectoriales de aplicación para su parcela. La naturaleza del proyecto no incidirá en estas condiciones.

##### **Cumplimiento de otras normativas específicas:**

#### **Estatales**

##### **EHE-08 (R.D. 1247/2008)**

(Referidas a las cimentaciones de la estructura metálica ligera.)



**NCSE´02 ( R.D. 997/02)**

(No es de aplicación en este proyecto)

**TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998)**

(No es de aplicación en este proyecto)

**REBT (R.D. 842/2002)**

(No es de aplicación en este proyecto)

**RITE (R.D. 1027/2007)**

(No es de aplicación en este proyecto)

**CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007)**

(No es de aplicación en este proyecto)

**DISPOSICIONES MÍNIMAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (R.D. 1627/1997)**

Se incluye estudio de seguridad y salud

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (R.D. 105/2008)**

Se incluye estudio de gestión de residuos

**Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.**

(No es de aplicación en este proyecto)

**Autonómicas****HABITABILIDAD (R.D. 117/2006)**

(No es de aplicación en este proyecto)

**ACCESIBILIDAD (R.D. 227/1997, de 18 de Septiembre, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de Abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación)**

(No es de aplicación en este proyecto)

**Locales****ORDENANZAS MUNICIPALES**

Se cumple con lo establecido en el PGO de Arucas

<b>1.5. RESUMEN POR CAPÍTULOS DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b>
---

01	DESMONTAJE CUBIERTAS FIBROCEMENTO.....	2.893,40	1,49
02	DEMOLICIONES.....	4.748,02	2,44
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	2.620,58	1,35
04	CIMENTACIONES.....	8.503,50	4,37
05	PAVIMENTOS.....	2.784,79	1,43
06	NUEVAS CUBIERTAS PUESTOS.....	41.871,72	21,50
07	NUEVAS CUBIERTAS PASILLOS.....	80.672,31	41,41
08	NUEVAS CUBIERTAS APARCAMIENTOS.....	26.310,68	13,51
09	SANEAMIENTO PLUVIALES.....	12.379,00	6,35
10	SEÑALÉTICA.....	2.056,13	1,06
11	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	7.408,23	3,80
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.545,85	1,31
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>194.794,21</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	25.323,25	
	6,00 % Beneficio industrial.....	11.687,65	
	SUMA DE G.G. y B.I.	37.010,90	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IGIC</b>		<b>231.805,11</b>	
	7,00 % I.G.I.C..	16.226,36	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA CON IGIC</b>		<b>248.031,47</b>	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

En Las Palmas de Gran Canaria, a 25 de Febrero de 2014

El Peticionario

**Samuel De Wilde Calero**  
Arquitecto

**Daniel Gómez Pinchetti**  
Ingeniero Técnico Industrial  
Ingeniero Obras Públicas

## I.2 ANEJOS A LA MEMORIA

**I.2 ANEJOS****ÍNDICE**

1. Cumplimientos del CTE
2. Cálculo y Justificación de las Estructuras
3. Cálculo y Justificación de las Redes de Saneamiento
4. Estudio de Condiciones de Iluminación Natural
5. Estudio Básico de Impacto Ecológico
6. Estudio Gestión de Residuos
7. Plan de Obra
8. Estudio Básico de Seguridad y Salud

14-0078/151-005-06674

25 de 413

**ANEJO 1. CUMPLIMIENTOS DEL CTE**

## 1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

La justificación de las prestaciones del edificio en relación a las exigencias básicas de Seguridad Estructural queda expuesta en la memoria y en el Cálculo de Estructuras anejo al presente proyecto. No obstante se cumplimentan las prescripciones del DB SE

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 1.1 Seguridad estructural (SE)

#### Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES TRANSITORIAS EXTRAORDINARIAS	condiciones normales de uso condiciones aplicables durante un tiempo limitado. condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	

Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO:  Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO  Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción

### Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE

Datos geométricos de la estructura La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto

Características de los materiales Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

Modelo análisis estructural Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

### Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst}$ : valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

#### $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

$E_{d,stab}$ : valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

### Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d$  : valor de cálculo del efecto de las acciones

#### $E_d \leq R_d$

$R_d$ : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

**Combinación de acciones**

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

**Verificación de la aptitud de servicio**

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

desplazamientos horizontales El desplome total limite es 1/500 de la altura total

**1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)**

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:  Cargas Muertas:  Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m <sup>3</sup> . Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

14-0078151-005-06674

28 de 413



Las acciones climáticas:

Las acciones químicas, físicas y biológicas:

Acciones accidentales (A):

El viento:  
 Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.  
 La presión dinámica del viento  $Q_b=1/2 \times R \times V_b^2$ . A falta de datos más precisos se adopta  $R=1.25 \text{ kg/m}^3$ . La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que  $v=29 \text{ m/s}$ , correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.  
 Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.

La temperatura:  
 En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros

La nieve:  
 Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal  $S_k=0$  se adoptará una sobrecarga no menor de  $0.20 \text{ Kn/m}^2$   
 Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.  
 El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.  
 Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.  
 Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.  
 En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

**Cargas gravitatorias por niveles.**

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas (NE: Nivel de estructura terminada):

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Carga Total
<b>Forjado 1 (N.E.: +3.90-5.40)</b>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	-	2,00 KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	<b>6,00 KN/m<sup>2</sup></b>

### 1.3. Cimentaciones (SE-C)

#### Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

#### Estudio geotécnico pendiente de realización

Generalidades:	Al ser la cimentación sobre un terreno de relleno, el estudio geotécnico consistirá en el análisis de la resistencia del terreno mediante placas, confirmando que los resultados son los adecuados para la resistencia que se ha calculado la cimentación.	
Datos estimados	Terreno arenoso, nivel freático, edificaciones en construcción y realizadas colindantes.	
Tipo de reconocimiento:	Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	- 0,75 m
	Estrato previsto para cimentar	granular basáltico
	Nivel freático.	No se detecta
	Tensión admisible considerada	0,15 N/mm <sup>2</sup>
	Peso específico del terreno	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 30$
	Coefficiente de empuje en reposo	-
	Valor de empuje al reposo	-
Coefficiente de Balasto	-	

#### Cimentación:

Descripción:	Zapatas aisladas de hormigón armado arriostradas entre sí
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada hormigón de limpieza o solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a las zapatas de cimentación.

#### Sistema de contenciones:

Descripción:	No procede
Material adoptado:	-
Dimensiones y armado:	-

Condiciones de ejecución:

-

**1.4. Acción sísmica (NCSE-02)**

RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

Por ser considerada una construcción de importancia normal y la aceleración sísmica de la zona ( $a_b$ ) inferior a 0.04g, **No procede**

Clasificación de la construcción:

Obra Reforma – Comercial.

Aceleración Sísmica Básica ( $a_b$ ):

Construcción de importancia normal

Métodos de cálculo adoptado:

 $\leq 0.04g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad (1.00)

Tipos de Estructura:

Matricial por ordenador

Coeficiente de respuesta:

Pórticos de Hormigón

Acciones sísmicas equivalentes consideradas en el cálculo:

-

$0.04g < a_b < 0.06g$   
Se han adoptado medidas de arriostramiento en todas las direcciones, aunque no sea de aplicación

**1.5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE**

RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

**1.5.1. Estructura**

Descripción del sistema estructural:

La estructura se ha resuelto mediante una red de pilares y vigas metálicas apoyadas en zapatas aisladas de hormigón armado

**1.5.2. Programa de cálculo:**

Nombre comercial:

Cypecad especial

Empresa

Cype Ingenieros, S.A.

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas de H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de no-deformación del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido se mantiene aunque no se introduzcan vigas y forjados en cada planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la no-deformación de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables

independientes.  
 Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

**Memoria de cálculo**

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.		
Redistribución de esfuerzos:	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.		
Deformaciones	Lím. flecha total L/250	Lím. flecha activa L/400	Máx. recomendada 1cm.
	Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación $E_c$ establecido en la EHE, art. 39.1.		
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.		

**1.5.3. Estado de cargas consideradas:**

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de: NORMA ESPAÑOLA EHE. DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO).

Los valores de las acciones serán los recogidos en: DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO). ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE.

**cargas verticales (valores en servicio)**

<b>Forjado 1</b>	<b>6.00 kN/m<sup>2</sup></b>	Pero propio del forjado	2.00 kN/m <sup>2</sup>
		Peso propio del solado	2.00 kN/m <sup>2</sup>
		Sobrecarga de tabiquería	-
		Sobrecarga de uso	2.00 kN/m <sup>2</sup>

Verticales: Cerramientos No procede

Horizontales: Barandillas No procede

Horizontales: Viento Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor  $W=75\text{kg/m}^2$  sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación normal, altura no mayor de 30m y velocidad del viento de 125Km/h. Esta presión se ha considerado actuando en sus los 2 ejes principales de la edificación.

Cargas Térmicas Dadas las dimensiones del edificio no se ha previsto una junta de dilatación, por lo que al haber adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, no se ha contabilizado la acción de la carga

térmica.

Sobrecargas En El Terreno A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobre carga de 2000 Kg/m<sup>2</sup> por tratarse de una vía rodada

**1.5.4. Características de los materiales:**

-Hormigón	HA-30/P/25/IIA
-tipo de cemento...	CEM II/A-P 42,5R/MR
-tamaño máximo de árido...	25 mm.
-máxima relación agua/cemento	0,50
-mínimo contenido de cemento	275 kg/m <sup>3</sup>
-F <sub>CK</sub>	30 N/mm <sup>2</sup>
-tipo de acero...	B-500-S
-F <sub>YK</sub>	500 N/mm <sup>2</sup>

**Coefficientes de seguridad y niveles de control**

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.  
 El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coefficiente de minoración	<b>1,50</b>
	Nivel de control	<b>ESTADISTICO</b>
Acero	Coefficiente de minoración	<b>1,15</b>
	Nivel de control	<b>NORMAL</b>
Ejecución	Coefficiente de mayoración	
	Cargas Permanentes	<b>1,50</b>
	Cargas variables	<b>1,60</b>
	Nivel de control	<b>NORMAL</b>

**Durabilidad**

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es, exteriores sometidos a humedad alta (>65%). Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado III, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m <sup>3</sup>
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 25 mm la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia mínima recomendada:	Se recomienda una resistencia mínima de 25 N/mm <sup>2</sup> y se opta por la seguridad con una resistencia mínima de 30 N/mm <sup>2</sup>
Relación agua cemento:	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c ≤ 0,60

**1.6. Estructuras de acero (SE-A)**

**1.6.1. Bases de cálculo**

**Criterios de verificación**

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	-
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: Cypecad especial
				Versión: -
				Empresa: Cype Ingenieros, S.A.
				Domicilio: -
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: -
				Nombre del programa: -
				Versión: -
				Empresa: -
				Domicilio: -

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

- Estado límite último      Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
- Estado límite de servicio      Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

**Modelado y análisis**

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.  
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.  
 Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.  
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/> existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/> separación máxima entre juntas de dilatación	d > 40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación			¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	no <input type="checkbox"/>	
						si <input checked="" type="checkbox"/>	
						no <input type="checkbox"/>	

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo             |
| <input type="checkbox"/>            | Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio |

**Estados límite últimos**

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	siendo:
	$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo:
	$E_d$ el valor de cálculo del efecto de las acciones $R_d$ el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar  $E_d$  y  $R_d$ , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

**Estados límite de servicio**

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo:
	$E_{ser}$ el efecto de las acciones de cálculo; $C_{lim}$ valor límite para el mismo efecto.

**Geometría**

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

**1.8.2. Durabilidad**

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

**1.8.3. Materiales**

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )		
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20

<b>S275JR</b>					2
<b>S275J0</b>	275	265	255	410	0
<b>S275J2</b>					-20
<b>S355JR</b>					20
<b>S355J0</b>	355	345	335	470	0
<b>S355J2</b>					-20
<b>S355K2</b>					-20 <sup>(1)</sup>
<b>S450J0</b>	450	430	410	550	0

- (1) Se le exige una energía mínima de 40J.  
 $f_y$  tensión de límite elástico del material  
 $f_u$  tensión de rotura

#### 1.8.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

#### 1.8.5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
  - Resistencia de las secciones a tracción
  - Resistencia de las secciones a corte
  - Resistencia de las secciones a compresión
  - Resistencia de las secciones a flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Flexión compuesta sin cortante
    - Flexión y cortante
    - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
  - Tracción
  - Compresión Se trata de una estructura traslacional
  - Flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados

#### 1.8.6. Estados límite de servicio



Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

## 2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### 2.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto <sup>(1)</sup>	Tipo de obras previstas <sup>(2)</sup>	Alcance de las obras <sup>(3)</sup>	Cambio de uso <sup>(4)</sup>
<b>Proyecto de obra</b>	<b>Proyecto de reforma</b>	<b>Reforma parcial</b>	<b>No</b>

<sup>(1)</sup> Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

<sup>(2)</sup> Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

<sup>(3)</sup> Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

<sup>(4)</sup> Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

### 2.2 SECCIÓN SI 1: Propagación interior

#### Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
<b>Mercado*</b>	2.500	<b>747,40</b>	<b>Comercial</b>	EI 60	<b>EI 60</b>

<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

<sup>(3)</sup> Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

**Ascensores**

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja <sup>(1)</sup>		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>No Constan</b>	-		-		-		-

<sup>(1)</sup> Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

**Locales de riesgo especial**

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Vestíbulo de independencia <sup>(2)</sup>		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) <sup>(3)</sup>	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>No Constan</b>		-	-		-		-

<sup>(1)</sup> Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

<sup>(2)</sup> La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

<sup>(3)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

**Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>Zonas ocupables</b>	C-s2,d0	<b>C-s2,d0</b>	E <sub>FL</sub>	<b>E<sub>FL</sub></b>

**2.3 SECCIÓN SI 2: Propagación exterior****Distancia entre huecos**

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas				Cubiertas		
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>90</b>	2,00	-	1	-	0,50	-

(<sup>1</sup>) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo  $\alpha$  que forman los planos exteriores de las fachadas:

Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación

$\alpha$	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
$d$ (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

## 2.4 SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

### Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup> contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, planta, sector	Uso previsto ( <sup>1</sup> )	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación ( <sup>2</sup> ) (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocupación (personas)	Número de salidas ( <sup>3</sup> )		Recorridos de evacuación ( <sup>3</sup> ) ( <sup>4</sup> ) (m)		Anchura de salidas ( <sup>5</sup> ) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
<b>Mercado</b>	<b>Comer</b>	<b>1022,50</b>	<b>2</b>	<b>512</b>	2	3	50	<35	2,56	<b>5,20</b>

(<sup>1</sup>) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(<sup>2</sup>) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(<sup>3</sup>) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

(<sup>4</sup>) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(<sup>5</sup>) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

### Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección <sup>(1)</sup>		Vestíbulo de independencia <sup>(2)</sup>		Anchura <sup>(3)</sup> (m)		Ventilación				
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Natural (m <sup>2</sup> )		Forzada		
									Norma	Proy.	Norma	Proy.	
<b>No procede</b>	-	-		-		-		-		-		-	

<sup>(1)</sup> Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:

No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

<sup>(2)</sup> Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

<sup>(3)</sup> El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

#### Vestíbulos de independencia

Los vestíbulos de independencia cumplirán las condiciones que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las condiciones de ventilación de los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas son las mismas que para dichas escaleras.

#

Vestíbulo de independencia <sup>(1)</sup>	Recintos que acceden al mismo	Resistencia al fuego del vestíbulo		Ventilación				Puertas de acceso		Distancia entre puertas (m)	
		Norma	Proy.	Natural (m <sup>2</sup> )		Forzada		Norma	Proy.	Norma	Proy.
				Norma	Proy.	Norma	Proy.				
<b>No Constan</b>	-		-		-		-		-		-

<sup>(1)</sup> Señálese el sector o escalera al que sirve.

## 2.5 SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
<b>Mercado</b>	SI	<b>SI</b>	No	<b>No</b>	SI	<b>SI*</b>	No	<b>No</b>	No	<b>No</b>	No	<b>No</b>

\* Al ser un espacio abierto, en la instalación general de esta tabla se aclara que las Bocas de Incendio Equipadas serán necesarias en las zonas de riesgo especial, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas. Con lo que se podría suprimir al ser un comercial provisional y abierto.

Extintores portátiles Tres de eficacia 21A -113B:

- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:

## 2.6: SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

### Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	<b>&gt;3,50-</b>	4,50	<b>&gt;4,50</b>	20	<b>&gt;20</b>	5,30	<b>&gt;5,30</b>	12,50	<b>&gt;12,50</b>	7,20	<b>&gt;7,00</b>

### Entorno de los edificios

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) <sup>(1)</sup>		Separación máxima del vehículo (m) <sup>(2)</sup>		Distancia máxima (m) <sup>(3)</sup>		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	-		-		-	30,00	-	10	-		-

<sup>(1)</sup> La altura libre normativa es la del edificio.

<sup>(2)</sup> La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

<sup>(3)</sup> Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

#### Exento por altura de evacuación menor de 9m

#### Accesibilidad por fachadas

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI<sub>2</sub> 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	-	0,80	-	1,20	-	25,00	-

#### Exento por altura de evacuación menor de 9m

## 2.7 SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(1)</sup>			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto <sup>(2)</sup>
<b>Mercado</b>	<b>Comercial</b>	<b>Acero</b>	<b>Acero</b>	<b>Acero</b>	R-60	<b>R-60</b>

- (<sup>1</sup>) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)
- (<sup>2</sup>) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
  - adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
  - mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.  
Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

### 3. Seguridad de utilización y accesibilidad

#### 3.1 SECCIÓN SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

##### SUA 1.1 Resbaladicidad de los suelos

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	-
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto acceso a uso restringido)	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	-
Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	3	-
<b>Pavimentos en itinerarios accesibles</b>		
No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo		-
Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación		-

##### SUA 1.2 Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROYECTO
No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm		Si
Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm		Si
El saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.		Si
Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.		-
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	-
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	-
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	-
En zonas de uso restringido.		-
En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda	1 ó 2	-
En los accesos y en las salidas de los edificios		-
Itinerarios accesibles	Sin escalones	-

##### SUA 1.3. Desniveles

Protección de los desniveles			
<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm	
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para $h \leq 550$ mm Dif. táctil $\geq 250$ mm del borde	
Características de las barreras de protección			
Altura de la barrera de protección:			
		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	diferencias de cotas $\leq 6$ m.	$\geq 900$ mm	-
<input type="checkbox"/>	resto de los casos	$\geq 1.100$ mm	-
<input type="checkbox"/>	huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	$\geq 900$ mm	-
Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)			
		NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:			
<input type="checkbox"/>	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible ( $H_a$ ).	$200 \geq H_a \leq 700$ mm	-
<input type="checkbox"/>	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	-
<input type="checkbox"/>	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50$ mm	-

## SUA 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido			
<input type="checkbox"/>	Escalera de trazado lineal	NORMA	PROYECTO
	Ancho del tramo	$\geq 800$ mm	-
	Altura de la contrahuella	$\leq 200$ mm	-
	Ancho de la huella	$\geq 220$ mm	-
<input type="checkbox"/>	Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SUA 1.4	-
<input type="checkbox"/>	Mesetas partidas con peldaños a 45°		
<input type="checkbox"/>	Escalones sin tabica		

Escaleras de uso general: peldaños			
Tramos rectos de escalera			
	Huella	$\geq 280$ mm	-
	Contrahuella en tramos rectos o curvos (sin ascensor máximo 175 mm)	$130 \geq H$ $\leq 185$ mm	-



Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	-
<b>Escalera con trazado curvo</b>		
La huella medirá 280 mm, como mínimo, a una distancia de 500 mm del borde interior y 440 mm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación indicada en el punto 1 anterior a 500 mm de ambos extremos. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.		-
<b>Escaleras de evacuación ascendente</b>		
Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	Tendrán tabica y sin bocel	-
<b>Escaleras de evacuación descendente</b>		
Escalones, se admite	Sin tabica y con bocel	-
<b>Escaleras de uso general: tramos</b>		
Número mínimo de peldaños por tramo	$\geq 3$	-
Altura máxima a salvar por cada tramo (sin ascensor máximo 2,25m)	$\leq 3,20 \text{ m}$	-
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		-
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		-
Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de $\pm 10 \text{ mm}$		-
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas		-
<b>Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)</b>		
Residencial vivienda	1000 mm	-
Docente (infantil y primaria), pública concurrencia y comercial. (1,00 con zona accesible)	$800 < X < 1100$	-
Sanitarios (recorridos con giros de $90^\circ$ o mayores)	1400 mm	-
Sanitarios (otras zonas)	1200 mm	-
Casos restantes (1,00 con zona accesible)	$800 < X < 1000$	-
La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.		
<b>Escaleras de uso general: Mesetas</b>		
Entre tramos de una escalera con la misma dirección:		
Anchura de las mesetas dispuestas	$\geq$ anchura escalera	-
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1.000 \text{ mm}$	-
Entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)		
Anchura de las mesetas	$\geq$ ancho escalera	-
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1.000 \text{ mm}$	-
En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de <i>uso público</i> se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.		

<b>Escaleras de uso general: Pasamanos</b>			
Pasamanos continuo:			
Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado.			-
Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.			-
Pasamanos intermedios.			
Se dispondrán para ancho del tramo		≥4.000 mm	-
Separación de pasamanos intermedios		≤ 4.000 mm	-
En escaleras de zonas de <i>uso público</i> o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado. En <i>uso Sanitario</i> , el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30 cm en los extremos, en ambos lados.			-
Altura del pasamanos		900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm	-
Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.			-
Configuración del pasamanos:			
Será firme y fácil de asir		-	-
Separación del paramento vertical		≥ 40 mm	-
El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		-	-

<b>Rampas (si es mayor del 4%)</b>		NORMA	PROYECTO
Pendiente:	Rampa estándar	≤ 12%	-
	Itinerarios accesibles	l < 3 m, p ≤ 10% l < 6 m, p ≤ 8% resto, p ≤ 6%	-
	Circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas y no sea itinerario accesible	p ≤ 16%	-
	Pendiente transversal que sean itinerarios accesibles	≤ 2%	-
Tramos:	Longitud del tramo:		
	Rampa estándar	l ≤ 15,00 m	-
	Itinerarios accesibles	l ≤ 9,00 m	-
	Ancho del tramo:		
	Ancho libre de obstáculos. Ancho útil se mide sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.	ancho en función de DB-SI	-
	Itinerarios accesibles:		
	Radio de curvatura de al menos 30 m		-
	Ancho mínimo de 1,20 m		-
	Dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo		-
Mesetas:	<b>Entre tramos de una misma dirección:</b>		

	Ancho meseta	$a \geq$ ancho rampa	-
	Longitud meseta	$l \geq 1500$ mm	-
<b>Entre tramos con cambio de dirección:</b>			
	Ancho meseta	$a \geq$ ancho rampa	-
	La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos		-
	Sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de <i>zonas de ocupación nula</i> definidas en el anejo SI A del DB SI		-
	No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m		-
	No habrá puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo		-
	En itinerarios accesibles no habrá puertas situados a menos de 150 cm de distancia del arranque de un tramo		-

Pasamanos	NORMA	PROYECTO
Pasamanos continuo, cuando salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%		-
<b>Itinerarios accesibles</b>		
Cuando la pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados.		-
Bordes con zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura como mínimo		-
Cuando la longitud del tramo exceda 3 metros, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.		-
Cuando la rampa esté prevista como itinerario accesible o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm		-
El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm..		-
<b>Características del pasamanos:</b>		
Sistemas de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir		-
Separación del paramento	$d \geq 40$ mm	-

<b>Pasillo escalonados de acceso a localidades y tribunas</b>		
	NORMA	PROYECTO
Tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella.		-
Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores.		-
La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI		-

## SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

**No constan**

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

	NORMA	PROYECTO
Limpieza desde el interior:		
Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.		-
Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.		-

### 3.2 SECCIÓN SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

#### SUA 2.1 Impacto

con elementos fijos		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación	<input type="checkbox"/> uso restringido	$\geq 2.100$ mm	-	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	$\geq 2.200$ mm <b>&gt; 2.400 mm</b>
<input type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas				$\geq 2.000$ mm	-
<input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación				$\geq 2.200$ mm	-
<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo				$\leq 150$ mm	-
<input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.					-
con elementos practicables					
<input type="checkbox"/> disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)					-
<input type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo					-
con elementos frágiles					
<input type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección					-
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección				<b>Norma: (UNE EN 2600:2003)</b>	
<input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$					-
<input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$					-
<input type="checkbox"/> resto de casos					-
<input type="checkbox"/> duchas y bañeras:					
partes vidriadas de puertas y cerramientos					-
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles					
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas					
			NORMA	PROYECTO	
<input type="checkbox"/> señalización:		altura inferior:	$850\text{mm} < h < 1100\text{m}$ m		-

	altura superior:	1500mm<h<1700 mm	-
<input type="checkbox"/>	travesaño situado a la altura inferior		-
<input type="checkbox"/>	montantes separados a $\geq 600$ mm		-

## SUA 2.2 Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO	
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	$d \geq 200$ mm	-
<input type="checkbox"/>	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		-

## 3.3 SECCIÓN SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

## SUA 3 Aprisionamiento

	en general:		
<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior		<b>CUMPLE</b>
<input type="checkbox"/>	baños y aseos		-
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	$\leq 150$ N	<b>CUMPLE</b>
	usuarios de silla de ruedas:		
<input type="checkbox"/>	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas		-
		NORMA	PROY
<input type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	$\leq 25$ N	-

## 3.4 SECCIÓN SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

## SUA 4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)				
			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	-
		Resto de zonas	5	5
	Para vehículos o mixtas		10	-
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	-
		Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtas		50	-
factor de uniformidad media			$f_u \geq 40\%$	40%

## SUA 4.2 Alumbrado de emergencia

**No constan espacios con alumbrado de emergencia**

## 3.5 SECCIÓN SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

## SUA 5 situaciones de alta ocupación

**No es de aplicación**

**3.6 SECCIÓN SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

SUA 6.1 Piscinas

**No es de aplicación**

SUA 6.2 Pozos y depósitos

**No es de aplicación****3.7 SECCIÓN SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

**No es de aplicación****3.8 SECCIÓN SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

SUA 8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Procedimiento de verificación				
				instalación de sistema de protección contra el rayo
<input type="checkbox"/> $N_e$ (frecuencia esperada de impactos) > $N_a$ (riesgo admisible)				si
<input checked="" type="checkbox"/> $N_e$ (frecuencia esperada de impactos) $\leq$ $N_a$ (riesgo admisible)				no
Determinación de $N_e$				
$N_g$ [nº impactos/año, km <sup>2</sup> ]	$A_e$ [m <sup>2</sup> ]	C1		$N_e$ $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m <sup>2</sup> , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno		
		Situación del edificio	C1	

	<b>1,00 (Canarias)</b>	<b>4.192 m<sup>2</sup></b>			Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5	
		-			Rodeado de edificios más bajos	0,75	
		-			<b>Aislado</b>	<b>1</b>	
		-			Aislado sobre una colina o promontorio	2	
							<b>Ne = 0,004</b>
Determinación de Na							
C <sub>2</sub> coeficiente en función del tipo de construcción				C <sub>3</sub> contenido del edificio	C <sub>4</sub> uso del edificio	C <sub>5</sub> necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	uso comercial	uso comercial	uso comercial	
Estructura metálica	<b>0,5</b>	1	2	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
Estructura de hormigón	1	1	2,5				
Estructura de madera	2	2,5	3				<b>Na = 0,004</b>
Tipo de instalación exigido							<b>No es necesaria la instalación</b>
Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$		Nivel de protección			
				$E \geq 0,98$	1	-	
				$0,95 \leq E < 0,98$	2	-	
				$0,80 \leq E < 0,95$	3	-	
				$0 \leq E < 0,80$	4	-	
Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SUA B del Documento Básico SUA del CTE							

14-0078151-005-06674

51 de 413

### 3.9 SECCIÓN SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad

#### SUA. Sección 9.1 Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles. Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

SUA. Sección 9.1 Condiciones funcionales		
Accesibilidad en el exterior del edificio	NORMA	PROYECTO
La parcela dispondrá de al menos un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio		Si
En conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.		-
<b>Accesibilidad entre plantas del edificio</b>		
Los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de <i>ocupación nula</i> con las de entrada accesible al edificio.		-
Los edificios con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de <i>ocupación nula</i> con las de entrada accesible al edificio.		-
En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un <i>ascensor accesible</i> que comunique dichas plantas.		-
Las plantas con <i>viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas</i> dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.		-
Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de <i>ocupación nula</i> , o cuando en total existan más de 200 m <sup>2</sup> de <i>superficie útil</i> (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de <i>zonas de ocupación nula</i> en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de <i>ocupación nula</i> con las de entrada accesible al edificio		-
Las plantas que tengan zonas de <i>uso público</i> con más de 100 m <sup>2</sup> de <i>superficie útil</i> o elementos accesibles, tales como <i>plazas de aparcamiento accesibles</i> , <i>alojamientos accesibles</i> , <i>plazas reservadas</i> , etc., dispondrán de <i>ascensor accesible</i> o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.		-
Numero de ascensores accesibles en el edificio	1	-
<b>Accesibilidad en las plantas del edificio</b>		



Los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> dispondrán de un <i>itinerario accesible</i> que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a <i>viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas</i> , tales como trasteros, <i>plazas de aparcamiento accesibles</i> , etc., situados en la misma planta.	-
Los edificios de otros usos dispondrán de un <i>itinerario accesible</i> que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de <i>uso público</i> , con todo <i>origen de evacuación</i> (ver definición en el anejo SI A del DBSI) de las zonas de <i>uso privado</i> exceptuando las <i>zonas de ocupación nula</i> , y con los elementos accesibles, tales como <i>plazas de aparcamiento accesibles</i> , <i>servicios higiénicos accesibles</i> , plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, <i>alojamientos accesibles</i> , <i>puntos de atención accesibles</i> , etc.	-

SUA. Sección 9.1 Dotación de elementos accesibles		
Viviendas accesibles	NORMA	PROYECTO
Los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> dispondrán del número de <i>viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva</i> según la reglamentación aplicable.	1	-
<b>Alojamientos accesibles</b>		
Los establecimientos de <i>uso Residencial Público</i> deberán disponer del número de <i>alojamientos accesibles</i> que se indica en la tabla 1.1:	1	-
<b>Plazas de aparcamiento accesibles</b>		
Todo edificio de <i>uso Residencial Vivienda</i> con aparcamiento propio contará con una <i>plaza de aparcamiento accesible</i> por cada <i>vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas</i> .		-
Todo edificio con superficie construida que exceda de 100 m <sup>2</sup> y uso	<i>Residencial Público</i> , una plaza accesible por cada <i>alojamiento accesible</i>	-
	<i>Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público</i> , una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.	existente
	En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.	-
En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una <i>plaza de aparcamiento accesible</i> por cada <i>plaza reservada para usuarios de silla de ruedas</i> .		-
<b>Plazas reservadas</b>		
Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:	Una <i>plaza reservada para usuarios de silla de ruedas</i> por cada 100 plazas o fracción	-
	En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una <i>plaza reservada para personas con discapacidad auditiva</i> por cada 50 plazas o fracción	-
Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una <i>plaza reservada para usuarios de silla de ruedas</i> por cada 100 asientos o fracción.		-
<b>Piscinas</b>		

Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de <i>uso Residencial Público</i> con <i>alojamientos accesibles</i> y las de edificios con <i>viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas</i> , dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.		-
<b>Servicios higiénicos accesibles</b>		
Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:	Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos	-
	En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.	-
	En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible	-
<b>Mobiliario fijo</b>		
El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un <i>punto de atención accesible</i> .		Si
Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un <i>punto de llamada accesible</i> para recibir asistencia.		Si
<b>Mecanismos</b>		
Excepto en el interior de las viviendas y en las <i>zonas de ocupación nula</i> , los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán <i>mecanismos accesibles</i> .		Si

<b>SUA. Sección 9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad</b>		
<b>Dotación</b>	NORMA	PROYECTO
Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.		<b>CUMPLE</b>
<b>Características</b>		
Las entradas al edificio accesibles, los <i>itinerarios accesibles</i> , las <i>plazas de aparcamiento accesibles</i> y los <i>servicios higiénicos accesibles</i> (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.		<b>CUMPLE</b>
Los <i>ascensores accesibles</i> se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.		-
Los servicios higiénicos de <i>uso general</i> se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.		-
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores.	Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.	-
	Las exigidas para señalar el <i>itinerario accesible</i> hasta un <i>punto de llamada accesible</i> o hasta un <i>punto de atención accesible</i> , serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	-

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.	<b>CUMPLE</b>
--	---------------

## 4. SALUBRIDAD

### HS1 Protección frente a la humedad

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

**No se actúa en los cerramientos ni en los suelos y la cubierta está abierta y temporal por lo que no es de aplicación este apartado.**

### HS2 Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos. Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

**No procede al ser comercial transitorio**

### HS3 Calidad del aire interior

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos. Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE

**No es de aplicación al ser una construcción comercial abierta**

### HS4 Suministro de agua

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996

**No es de aplicación al no modificarse el suministro de agua**

### HS5 Evacuación de aguas residuales

**Únicamente de aplicación en la evacuación de aguas pluviales ya que no se modifican la red de aguas residuales**

#### 1. Descripción General:

**1.1. Objeto**

Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc.... que requieren estudios específicos.

**1.2. Características del Alcantarillado de Acometida**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Público.</b>
<input type="checkbox"/>	Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
<input type="checkbox"/>	Unitario / Mixto.
<input type="checkbox"/>	Separativo.

**1.3. Cotas y Capacidad de la Red**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Cota alcantarillado &gt; Cota de evacuación</b>
<input type="checkbox"/>	Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)
	Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado <b>≥ 60 mm</b>
	Pendiente % <b>- %</b>
	Capacidad en l/s <b>- l/s</b>

**2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.****2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio**

La red de evacuación de las aguas residuales estará enterrada en la cimentación de la vivienda e irá en pendiente descendiente por la parcela hasta juntarse en el exterior con la red pública.	
<input type="checkbox"/>	Separativa total.
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Separativa hasta salida edificio.</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Red enterrada.</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Red colgada.</b>
<input type="checkbox"/>	Otros aspectos de interés:

**2.2. Partes específicas de la Red de Evacuación**

<b>Desagües y derivaciones</b>	
Material:	<b>Policloruro de Vinilo (PVC) TERRAIN, de la serie C</b>
Sifón individual:	-
Bote sifónico:	-
<b>Bajantes</b>	
Material:	<b>P.V.C. Terrain</b>
Situación:	<b>Localizar en planos de pluviales</b>

	<b>Colectores</b>	Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado
	Materiales:	<b>P.V.C. Terrain</b>
	Situación:	<b>Localizar en planos de pluviales</b>

### 2.3. Características Generales

	<b>Registros:</b> Accesibilidad para reparación y limpieza		
<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.
			En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc.
			En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad.
			Registros en cada encuentro y cada 15 m.
			En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño. Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.
	Ventilación		
<input type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico	
<input type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante.	

		En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.	
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior	
		En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
		Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
<input type="checkbox"/>	Sistema elevación:	-	

### 3. Dimensionado de la red de aguas pluviales

#### 3.1. Red de pequeña evacuación

##### Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales					
Máxima superficie de cubierta en proyecto horizontal (m <sup>2</sup> )				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0,5 %	1 %	2 %	3 %		
35	45	65	95	100	
60	80	115	165	125	
90	125	175	255	150	
185	260	370	520	200	
335	475	670	930	250	

Material: Canalón circular de PVC con óxido de titanio, según UNE-EN 607

Cálculo de los canalones		
Área de descarga al canalón (m <sup>2</sup> )	Longitud medida sobre plano (m)	Sección (cm <sup>2</sup> )
130,00	36,52	DN 185
130,00	30,16	DN 185
260,00	31,35	DN 250
164,00	31,64	DN 250
69,00	4,28	DN 125
343,00	37,06	DN 250
193,00	36,99	DN 250

NOTA: Según los planos de pluviales

#### 3.2. Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

<b>Dimensionado de las bajantes</b>
-------------------------------------

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (m)
65	50
113	69
177	75
<b>318</b>	<b>90</b>
<b>580</b>	<b>110</b>
<b>805</b>	<b>125</b>
1544	160
2700	200

Cálculo de las bajantes para aguas pluviales			
Referencia	Nº	Longitud (m)	Sección
-	-	< 5,00	DN 90 DN 110 DN 125

NOTA: Según los planos de pluviales

### 3.3. Colectores mixtos

No constan

### 3.4. Dimensionado de las arquetas

Dimensiones mínimas de las arquetas									
L x A (cm)	Diámetro del colector de salida								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

## 5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

**No es de aplicación al ser una construcción abierta, no obstante se cumplimentan las fichas**

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### **Recomendaciones constructivas que favorecen las exigencias del DB HR:**

- En la tabiquería: la desaparición de los sistemas rígidos y ligeros, la generalización de los sistemas de placas de yeso rellenas con lana de vidrio o roca y la aparición de una nueva tecnología de tabiques perimetralmente desolidarizados.
- En separaciones verticales y medianerías: desaparición de los sistemas de paredes simples, desaparición de los sistemas de paredes dobles con apoyo en el perímetro, popularización de los trasdosados y sistemas

a partir de placas de yeso, aparición de una nueva tecnología de paredes dobles perimetralmente desolidarizadas. En todos los casos será imprescindible la presencia intermedia de lanas de vidrio o roca.

- En separaciones horizontales: desaparición de los sistemas sin flotabilidad del pavimento y posible presencia simultánea de suelos flotantes complementados con techos aislantes.
- En aberturas: mayor trascendencia de los sistemas de carpintería, limitaciones para algunos sistemas de aberturas.
- En entradas de aire: será imprescindible la caracterización acústica de las mismas.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido y reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y para limitar el ruido reverberante de los recintos, se cumple con los valores límite establecidos en el apartado 2 del DB HR y se aportan las fichas justificativas correspondientes a las opciones utilizadas, en este caso la opción simplificada para el aislamiento acústico a ruido aéreo y a impactos y el método simplificado para el tiempo de reverberación y absorción acústica. Los códigos empleados para la denominación de algunos elementos constructivos se corresponden con los utilizados en el Catálogo de Elementos Constructivos del Ministerio de Vivienda.

#### K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características de proyecto exigidas		
	-	m (kg/m <sup>2</sup> )=	- ≥
	R <sub>A</sub> (dBA)=	- ≥	35

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:			
a) recintos de unidades de uso diferentes;			
b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;			
c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)			
<b>Solución de elementos de separación verticales entre: NO CONSTAN</b>			
Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	-	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>
	Trasdosado por ambos lados	-	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	-	R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> <b>20</b> <b>30</b>
	Muro / cerramiento	-	R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/> ≥ <input type="text"/> <b>50</b>
Condiciones de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas	
	-	m	<input type="text"/> ≥ <input type="text"/>



		(kg/m <sup>2</sup> )=		
		R <sub>A</sub> (dBA)=		≥

**Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)**

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

- a) recintos de unidades de uso diferentes;
- b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;
- c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)

**Solución de elementos de separación horizontales entre: NO CONSTAN**

Elementos constructivos	Tipo		Características de proyecto	exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	-	m (kg/m <sup>2</sup> )=	
			R <sub>A</sub> (dBA)=	≥
	Suelo flotante	-	ΔR <sub>A</sub> (dBA)=	≥
			ΔL <sub>w</sub> (dB)=	≥
	Techo suspendido	-	ΔR <sub>A</sub> (dBA)=	≥

**Medianerías. (apartado 3.1.2.4)**

Tipo	Características de proyecto exigidas
<b>NO CONSTAN</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= <span style="border: 1px dashed black;"></span> ≥ <span style="border: 1px dashed black;">45</span>

**Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)**

**Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: CUBIERTA**

Elementos constructivos	Tipo	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	paneles de chapa de aluminio en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm.	205,77 = S <sub>c</sub>	29,57%	R <sub>A,tr</sub> (dB A) = <span style="border: 1px dashed black;">54</span> ≥ <span style="border: 1px dashed black;">33</span>
Huecos	-	86,37 = S <sub>h</sub>		R <sub>A,tr</sub> (dB A) = <span style="border: 1px dashed black;">-</span> ≥ <span style="border: 1px dashed black;">-</span>

<sup>(1)</sup> Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

Para reducir la transmisión del ruido y vibraciones de las instalaciones del edificio, se tendrán en consideración las condiciones especificadas en el apartado 3.3.3. del DB HR.

Asimismo, para la correcta ejecución de todos los elementos, se estará a lo dispuesto en los apartados correspondientes del epígrafe 5.1 del citado Documento Básico y del Pliego de Condiciones Particulares de este proyecto.

### 3.6. AHORRO DE ENERGÍA

#### HE0 Limitación del consumo energético

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>

**No es de aplicación al ser una construcción para uso comercial provisional abierta y fácilmente desmontable**

#### HE1 Limitación de demanda energética

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes: • ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido; • reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio; • cambio de uso.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>
- e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;
- f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso

**No es de aplicación al ser una construcción para uso comercial provisional abierta y fácilmente desmontable**

#### HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

- 1.- Quedan excluidos de la presentación del proyecto específico los edificios cuya instalación o conjunto de instalaciones térmicas, en régimen de generación de calor o frío, tengan una potencia nominal inferior a 70 kW
- 2.- Para los edificios cuya instalación o conjunto de instalaciones térmicas estén comprendidas entre 5 y 70 kW, el proyecto se sustituirá por la documentación presentada por el instalador, con las condiciones que determina la instrucción técnica ITE 07

#### HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;
- d) cambios de uso característico del edificio;
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación Límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>
- d) interiores de viviendas.
- e) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

3 En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

4 Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia

**No es de aplicación al ser una construcción para uso comercial provisional abierta y fácilmente desmontable, sin que se renueve más del 25% de la superficie iluminada**

#### **HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

Esta Sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;
- b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

**No es de aplicación al no constar agua caliente sanitaria**

#### **HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

Esta Sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;
- b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida. Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes

2 En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, destinados a cualquiera de los usos recogidos en la tabla 1.1, para la comprobación del límite establecido en 5.000 m<sup>2</sup>, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

3 Quedan exentos del cumplimiento total o parcial de esta exigencia los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística

**No es de aplicación al no superar los 5.000m<sup>2</sup> de superficie construida**

## ANEJO 2. CÁLCULO Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

## 2.1 CÁLCULO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA RECINTO MERCADO

## 1.- EXPEDIENTE Y AUTOR DEL ENCARGO

### 1.1. Expediente

Referencia:	2014/01
Descripción:	Feria Agrícola La Granja
Fecha:	18/02/14
Dirección:	Carretera General Norte, km. 7,2
Localidad:	Arucas
Proyectado por:	Daniel Gómez Pinchetti

### 1.2. Autor Del Encargo

Propietario:	Cabildo Insular de Gran Canaria
CIF:	P35000001
Dirección:	Carretera General del Norte, km. 7,2
Localidad:	Arucas
Código postal:	35413

## 2.- CARACTERÍSTICAS

Este proyecto describe una pérgola aporticada con cubierta a un agua. Se considera para los pilares extremos que el pandeo en el sentido longitudinal de la nave está impedido, ya sea por medio de un cerramiento resistente, o bien por un entramado lateral. A efectos del DB SE-AE, el porcentaje de huecos en la edificación es: **Abierta**.

## 3.- DIMENSIONES

Luz de los pórticos:	5,200 m.
Altura de pilares:	4,100 m.
Pendiente de cubierta:	10,000 grados.
Distancia entre correas:	1,370 m.
Distancia correa-cumbrera:	0,120 m.
Distancia entre pórticos:	5,000 m.
Número de pórticos pasillo 1:	3
Número de pórticos pasillo 2:	8
Número de pórticos pasillo 3:	8
Número de tirantillas:	1

## 4.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Según DB SE-AE la nave está situada en la **Zona C** eólica y en la **Zona 4** de nieve, a una altitud de 86 metros sobre nivel del mar. El entorno a efectos del viento es de **Grado III**.

## 5.- MATERIALES

Material de cubrición: Placa nervada aluminio de peso 12,5 kg/m<sup>2</sup>.  
 Correas tipo IPN y acero S235 JR.  
 Pilares tipo HEB y acero S275 JR.  
 Entramado tipo IPN y acero S275 JR.  
 Dintel tipo IPE y acero S275 JR.

Hormigón HA-25 en las zapatas de cimentación.

## 6.- CÁLCULO DE CORREAS

Se ha elegido para las correas un perfil **IPN-140** cuyas características son las siguientes:

Peso por unidad de longitud:	14,40 kg/m.
Momento de inercia eje x ( $I_x$ ):	573,00 cm <sup>4</sup> .
Momento de inercia eje y ( $I_y$ ):	35,20 cm <sup>4</sup> .
Módulo resistente eje x ( $W_x$ ):	81,90 cm <sup>3</sup> .
Módulo resistente eje y ( $W_y$ ):	10,70 cm <sup>3</sup> .

Las correas se han calculado suponiéndolas vigas simplemente apoyadas en los pórticos y que son continuas de al menos 4 vanos, es decir que si esto no se cumple se deben soldar los perfiles entre sí para darles continuidad.

### 6.1.- ESTIMACIÓN DE CARGAS PARA EL CÁLCULO DE CORREAS

Carga permanente debida al peso propio de la correa más el peso de la cubierta 0,32 kN/m.

Sobrecargas por mantenimiento (Situada en el centro de cada correa): 1,00 kN/m.

Sobrecargas por nieve (DB SE-AE) 0,20 kN/m<sup>2</sup>. en proyección horizontal. Teniendo en cuenta la inclinación de la cubierta y repartiéndola linealmente sobre la correa toma el valor de 0,27 kN/m.

Sobrecargas por viento (DB SE\_AE):

Para el cálculo de las sobrecargas de viento en la cubierta se han considerado los coeficientes eólicos del Anejo D del DB SE-AE, considerando que la cubierta es a un agua con una inclinación igual o superior a 5 grados. Las presiones resultantes sobre los faldones son:

- Hipótesis A: -2,866 kN/m<sup>2</sup>
- Hipótesis B: -2,866 kN/m<sup>2</sup>

Teniendo en cuenta la distancia entre correas alcanza los siguientes valores en la dirección perpendicular al faldón:

- Hipótesis A: -3,927 kN/m
- Hipótesis B: -3,927 kN/m

### 6.2.- ESFUERZOS RESULTANTES SOBRE LAS CORREAS

Se utiliza un sistema de referencia en el que el eje **X** es perpendicular a la cubierta, y el eje **Y** va en la dirección del faldón. Los coeficientes de ponderación corresponden a los definidos en el DB SE. Las acciones ponderadas más desfavorables para las combinaciones reglamentarias son:

$$Q_x^* = 0,82 \text{ kN/m}$$

$$Q_y^* = 0,15 \text{ kN/m}$$

Los momentos ponderados más desfavorables para las combinaciones reglamentarias son:

$$M_x^* = 3,14 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_y^* = 0,18 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

De las acciones anteriores se producen las siguientes flechas:

- Combinaciones ELS características:  
 $f_x = 0,27 \text{ cm}$   
 $f_y = 0,05 \text{ cm}$
- Combinaciones ELS frecuentes:  
 $f_x = 0,19 \text{ cm}$   
 $f_y = 0,03 \text{ cm}$

### 6.3.- COMPROBACIÓN DEL PERFIL ELEGIDO

La máxima tensión producida en las correas, para la combinación pésima de agotamiento (ELU Per 302) es inferior a la resistencia de cálculo del acero:

$$\sigma^* = (M_x^*/W_x) + (M_y^*/W_y) = 49,22 \text{ N/mm}^2 \square 223,81 \text{ N/mm}^2 = \sigma_r/\gamma_0$$

Las flechas resultantes son inferiores a las permitidas según el tipo de combinación:

- Combinaciones ELS características (1/300,00):  
 $f_t = \sqrt{(f_x^2 + f_y^2)} = 1,19 \text{ cm} \leq 1,67 \text{ cm}.$
- Combinaciones ELS frecuentes (1/350,00):  
 $f_t = \sqrt{(f_x^2 + f_y^2)} = 0,54 \text{ cm} \leq 1,43 \text{ cm}.$

## 7.- CÁLCULO DE PÓRTICOS

Se ha elegido para los pilares un perfil tipo **HEB-200** con las siguientes características:

Peso por unidad de longitud:	61,30 kg/m.
Área transversal del perfil:	78,10 cm <sup>2</sup> .
Momento de inercia eje x (I <sub>x</sub> ):	5.696,00 cm <sup>4</sup> .
Módulo resistente eje x (W <sub>x</sub> ):	570,00 cm <sup>3</sup> .

Se ha seleccionado para el dintel un perfil tipo **IPE-220** con los siguientes valores estáticos:

Peso por unidad de longitud:	26,20 kg/m.
Área transversal del perfil:	33,40 cm <sup>2</sup> .
Momento de inercia eje x (I <sub>x</sub> ):	2.770,00 cm <sup>4</sup> .
Módulo resistente eje x (W <sub>x</sub> ):	252,00 cm <sup>3</sup> .

### 7.1.- CARGAS APLICADAS A LOS PÓRTICOS

Consideraremos 6 hipótesis de carga:

**HIPOTESIS 1:** Cargas permanentes con dirección vertical aplicadas en los puntos del dintel donde se apoyan las correas.

Peso de correas:	14,40 kg/m.
Peso del material de cubrición:	12,5 kg/m <sup>2</sup> .
Carga puntual aplicada al pórtico:	1,58 kN.



**HIPOTESIS 2:** Sobrecargas por mantenimiento y reparaciones. Se consideran cargas verticales situadas en el dintel en el punto en que se apoya cada correa. El valor corresponde a la reacción de apoyo de la correa debido a la sobrecarga de uso definida en los datos de partida considerando el espaciamiento entre correas.

Sobrecarga mantenimiento: 1,0 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga puntual aplicada al pórtico: 6,85 kN

**HIPOTESIS 3:** Sobrecargas por nieve aplicadas en los puntos del dintel donde se apoyan las correas.

Sobrecargas por nieve (según DB SE-AE): 0,20 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga puntual aplicada al pórtico: 1,37 kN.

**HIPOTESIS 4:** Sobrecargas por viento según la primera hipótesis de la norma DB SE-AE.

Cargas sobre las paredes. Son de dirección horizontal y su sentido está determinado por la hipótesis más desfavorable para el cálculo de los faldones de cubierta. Están aplicadas de forma continua en ambos pilares y serán de sentido positivo para presión o negativo para la succión:

Carga aplicada pilar pared Barlovento: 3,75 kN/m.  
Carga aplicada pilar pared Sotavento: -2,40 kN/m.

Cargas sobre los dinteles. Se consideran perpendiculares al faldón y con sentido positivo si significan presión, y negativo para la succión. Están aplicadas en los puntos del dintel donde se apoyan las correas y su valor depende del espaciamiento entre estas:

Carga de Viento (DB SE-AE Hip. A Barlovento): -2,866 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga de Viento (DB SE-AE Hip. A Sotavento): -2,866 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga puntual aplicada dintel Barlovento: -19,63 kN.  
Carga puntual aplicada dintel Sotavento: -19,63 kN.

**HIPOTESIS 5:** Sobrecargas por viento según la segunda hipótesis de la norma DB SE-AE. Tanto las cargas aplicadas a las paredes como los sentidos y lugares de aplicación de las cargas sobre los faldones son idénticos a la hipótesis anterior:

Carga de Viento (DB SE-AE Hip. B Barlovento): -2,866 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga de Viento (DB SE-AE Hip. B Sotavento): -2,866 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga puntual aplicada dintel Barlovento: -19,63 kN.  
Carga puntual aplicada dintel Sotavento: -19,63 kN.

**HIPOTESIS 6:** Sobrecarga sísmica constituida por una carga puntual en dirección horizontal aplicada en el nudo de esquina izquierdo de valor Ps = 0,10 Tn.

## 7.2.- COMBINACION DE HIPOTESIS

Tendremos en cuenta las combinaciones reglamentarias de las hipótesis anteriores que se enumeran en el Anexo de cálculo número 3.

## 7.3.- DESPLAZAMIENTOS Y ESFUERZOS RESULTANTES EN EL PÓRTICO

Para el cálculo matricial del pórtico se ha tomado un sistema de barras en el que los nudos coinciden con los puntos de inicio y fin de cada pilar, el vértice superior y los puntos de cambio de perfil. Las cartelas se calculan como barras de sección variable simuladas cada una por cuatro tramos de sección constante.

En el Anexo número 1 se detallan las coordenadas de cada nudo, de cada correa y la definición de las barras y sus características más importantes.

La numeración de los nudos se realiza de izquierda a derecha, y el origen de coordenadas se toma en la base del pilar izquierdo.

En el Anexo número 2 se listan las distintas cargas que actúan sobre el pórtico.

El Anexo número 3 de esta memoria contiene tablas con los desplazamientos en los nudos y los esfuerzos resultantes en cada uno de los extremos de las barras.

En el cálculo se ha considerado la geometría de la estructura real por medio de un sistema de fuerzas externas equivalentes a las imperfecciones globales iniciales (DB SE-A) realizando, además, un análisis elástico lineal en segundo orden para tener en cuenta la influencia de los desplazamientos de los nudos en los esfuerzos de las barras.

## 7.4.- COMPROBACIÓN DEL DINTEL

### 7.4.1.- FLECHA

La flecha más desfavorable se alcanza en el nudo 3 cuando se aplica la combinación de hipótesis ELS Ppb 801 y tiene un valor de:

$$f = 0,39 \text{ cm} \leq 1,73 \text{ cm} = L/300,00 = f_{\text{máx.}}$$

### 7.4.2.- CORTANTE

La máxima tensión de cortante  $\tau_v^*$  a la que está sometido el material se produce en la barra 3-4, a una distancia 2,6 m de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 501. Alcanza el valor de:

$$\tau_v^* = V^*/A_{\text{cor}} = 55 \text{ N/mm}^2 \leq 151 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/(\gamma_0\sqrt{3})$$

Donde  $V^*$  es el cortante ponderado y  $A_{\text{cor}}$  es el área efectiva a cortante de la sección descrita anteriormente.

Como el cortante de cálculo no supera el 50 % del cortante resistente de la sección, no se tendrá en cuenta su influencia en la comprobación de agotamiento.

### 7.4.3.- AGOTAMIENTO

La máxima tensión  $\sigma^*$  a la que está sometido el material se produce en la barra 3-4, a una distancia 2,6 m de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 501. Alcanza el valor de:

$$\sigma^* = (P^*/A) + (M^*/W) = 219 \text{ N/mm}^2 \leq 262 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/\gamma_0$$

Donde  $P^*$  es el axil y  $M^*$  el momento flector de la sección descrita anteriormente, ambos ponderados.

El módulo de sección  $W$  utilizado en la comprobación corresponde al módulo plástico por ser esta de clase plástica o compacta, reducido en caso necesario para considerar la influencia del cortante según la comprobación anterior.

## 7.5.- COMPROBACIÓN DE LOS PILARES

### 7.5.1.- CORTANTE

La máxima tensión de cortante  $\tau^*_v$  a la que está sometido el material se produce en la barra 4-5, a una distancia 5,0 m de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 501. Alcanza el valor de:

$$\tau^*_v = V^*/A_{cor} = 28 \text{ N/mm}^2 \leq 151 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/(\gamma_0\sqrt{3})$$

Donde  $V^*$  es el cortante ponderado y  $A_{cor}$  es el área efectiva a cortante de la sección descrita anteriormente.

Como el cortante de cálculo no supera el 50 % del cortante resistente de la sección, no se tendrá en cuenta su influencia en la comprobación de agotamiento.

### 7.5.2.- AGOTAMIENTO

La máxima tensión  $\sigma^*$  a la que está sometido el material se produce en la barra 4-5, a una distancia 5,0 de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 501. Alcanza el valor de:

$$\sigma^* = (P^*/A) + (M^*/W) = 138 \text{ N/mm}^2 \leq 262 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/\gamma_0$$

Donde  $P^*$  es el axil y  $M^*$  el momento flector de la sección descrita anteriormente, ambos ponderados.

El módulo de sección  $W$  utilizado en la comprobación corresponde al módulo plástico por ser esta de clase plástica o compacta, reducido en caso necesario para considerar la influencia del cortante según la comprobación anterior.

### 7.5.3.- PANDEO

En la comprobación de pandeo de los pilares se ha considerado el pandeo en la dirección transversal al plano del pórtico.

La longitud de pandeo en el plano del pórtico de la barra 1-2 toma un valor de:

$$l_k = \beta \cdot h = 0,00 \text{ m.}$$

Donde se ha tomado  $\beta = 2,00$ .

Así, la esbeltez relativa de los pilares toma el valor  $\lambda = 0,00$  y el coeficiente de pandeo correspondiente al plano del pórtico (según DB SE-A) es:

$$\chi = 0,00$$

La tensión máxima a comprobar es calculada según:

$$\sigma^* = (P^*/\chi^*A) + (k_x^*M_x^*/W_x) + (k_y^*M_y^*/W_y)$$

y toma el valor más desfavorable en la combinación de hipótesis ELU Per 101 con un valor de 78 N/mm<sup>2</sup>, correspondiente a la sección situada a 0,0 m comprobándose que:

$$\sigma^* = 78 \text{ N/mm}^2 \leq 262 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f$$

#### 7.5.4.- DEFORMACIÓN HORIZONTAL

El mayor desplazamiento horizontal se alcanza en el nudo 2 cuando se aplica la combinación de hipótesis ELS Ppb 1205 y tiene un valor de:

$$f = 1,61 \text{ cm} \leq 1,64 \text{ cm} = L/250 = f_{\text{máx}}$$

### 8.- REACCIONES EN LOS APOYOS

Los máximos esfuerzos resultantes en los apoyos sin ponderar tienen los siguientes valores:

Hipótesis de carga vertical máxima:

Reacción vertical:	3,806 Tn.
Reacción horizontal:	2,843 Tn.
Momento flector:	5,480 Tn·m.

Hipótesis de máxima excentricidad de cargas:

Reacción vertical:	0,793 Tn.
Reacción horizontal:	1,697 Tn.
Momento flector:	4,068 Tn·m.

Hipótesis de momento máximo:

Reacción vertical:	3,806 Tn.
Reacción horizontal:	2,843 Tn.
Momento flector:	5,480 Tn·m.

### 9.- APARATOS DE APOYO

Para el cálculo de los aparatos de apoyo se ha partido de la hipótesis de considerar que la base es rígida. Las presiones de compresión sobre el hormigón se distribuyen uniformemente en una zona efectiva alrededor del perímetro del perfil de la barra, cuya extensión depende del espesor de la placa base y de la relación entre las tensiones máximas admisibles del material de la placa y del hormigón sobre el que apoya. La tracción es absorbida únicamente por los pernos de anclaje y la resistencia a la flexión que producen las fuerzas de extracción de los pernos en la sección de la base correspondiente a la cara exterior del pilar se encargará a las cartelas.

Se elige una placa de asiento de dimensiones: a=380 mm., b=380 mm. y espesor t=30 mm. El acero de la placa es S275 JR

Se utilizarán 2 anclajes por lado de diámetro 24 mm. fabricados con acero de grado 8.8 y extremo curvado según planos.

### 9.1.- COMPROBACIÓN DEL HORMIGÓN

Para ser consecuentes con la hipótesis de cálculo, el hormigón utilizado en la base deberá ser como mínimo de tipo HA-25 y la superficie de asiento de la placa sobre el hormigón deberá tener como mínimo unas dimensiones superiores en al menos 1,5 veces el espesor de la placa base a cada lado de esta lo cual define una resistencia efectiva a compresión del material de la base:  $\sigma_h = 13,743 \text{ N/mm}^2$ .

Para la comprobación del hormigón se comprueban todas las combinaciones de cargas correspondientes a Estados Límites Últimos y se obtiene la hipótesis más desfavorable para la cual las presiones de compresión son máximas.

Para el cálculo de las presiones de compresión se tenido en cuenta dos alternativas posibles, las cuales son:

- Compresión fundamental en la base: La base no está sometida a momentos flectores importantes por lo que no aparecen fuerzas de tracción en ninguno de sus anclajes. El área de reparto es el total correspondiente a la zona efectiva descrita anteriormente y el brazo del par de fuerzas encargado de contrarrestar el momento flector, si existe, es igual al canto del perfil del pilar menos el espesor de una de sus alas. Las tensiones cumplen una ley de reparto uniforme entre la zona efectiva y el hormigón. La expresión de cálculo es:

$$\sigma_b^* = A_a / A_{eff} + M_a^* / [(H-e_1) \cdot A_{eff}] \text{ en N/mm}^2.$$

- Flexión fundamental en la base: La base está sometida a momentos flectores importantes por lo que aparecen fuerzas de tracción en algunos de sus anclajes. El área de reparto en este caso es el correspondiente a la zona efectiva del ala del pilar opuesto a la fila de anclajes traccionados, despreciándose por tanto el área efectiva del alma y del ala en tracción. El brazo del par de fuerzas encargado de contrarrestar el momento flector es igual al canto del perfil del pilar menos la mitad del espesor de una de sus alas mas la distancia entre el eje de los anclajes y la cara exterior del perfil en la zona traccionada. Las tensiones cumplen una ley de reparto uniforme entre la zona efectiva del ala en compresión y el hormigón. La expresión de cálculo en este caso es:

$$\sigma_b^* = A_a / A'_{eff} + M_a^* / [(H-0.5 \cdot e_1 + m) \cdot A'_{eff}] \text{ en N/mm}^2.$$

Donde m es la distancia del eje de los tornillos a la cara exterior del pilar en la zona de tracción, que se ha tomado igual a 52 mm.

Axil máximo ponderado  $A_a^* = 61 \text{ kN}$ .

Momento máximo ponderado  $M_a^* = 83 \text{ kN} \cdot \text{m}$ .

Área efectiva total  $A_{eff} = 115132 \text{ mm}^2$ .

Área efectiva del ala en compresión  $A'_{eff} = 55706 \text{ mm}^2$ .

Canto total del perfil del pilar  $H = 200 \text{ mm}$ .

Espesor del ala del perfil del pilar  $e_1 = 15,0 \text{ mm}$ .

La presión calculada que debe soportar el hormigón es:

$$\sigma_b^* = 5,009 \text{ N/mm}^2.$$

Cumpléndose que  $\sigma_b^* = 5,009 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_h = 13,743 \text{ N/mm}^2$ .

## 9.2.- COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA PLACA DE ASIENTO

El espesor de la placa de asiento se evalúa tomando una rebanada de 1 cm de ancho y calculándola como una viga apoyada en las cartelas con los extremos volados.

$$M_{\text{vol}}^* = \sigma_b^* \cdot 1 \text{ cm} \cdot (c - 0.5 \cdot e)^2 / 2 = 99,4 \text{ kN} \cdot \text{mm}.$$

$$M_{\text{vano}}^* = \sigma_b^* \cdot 1 \text{ cm} \cdot d^2 / 8 - M_{\text{vol}}^* = 203,6 \text{ kN} \cdot \text{mm}.$$

La tensión en el material será  $\sigma^* = 6 \cdot M_v^* / (1 \text{ cm} \cdot t^2)$

Donde:

$$M_v^* = \text{máximo}(M_{\text{vol}}^*, M_{\text{vano}}^*);$$

$d = 220 \text{ mm}$  es la separación entre ejes de cartelas;

$c = 73 \text{ mm}$  es el ancho de la banda efectiva en compresión a cada lado del ala y;

$e = 20 \text{ mm}$  es el espesor de las cartelas.

De donde se obtiene que  $\sigma^* = 135,8 \text{ N/mm}^2 \leq 252,4 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / \gamma_0$

## 9.3.- COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES

Para los anclajes la combinación de cargas más desfavorable resulta ser aquella en la que las fuerzas de tracción y de cizallamiento son máximas. Según la hipótesis de flexión fundamental en la base, el valor de la tracción máxima en un perno es:

$$Z^* = 0.5 \cdot A_t^* / n + M_t^* / [(H - 0.5 \cdot e_1 + m) \cdot n] = 187 \text{ kN}.$$

Axil máximo de tracción ponderado  $A_t^* = 62 \text{ kN}$ .

Momento máximo ponderado  $M_t^* = 84 \text{ kN} \cdot \text{m}$ .

$H$ ,  $e_1$  y  $m$  las dimensiones ya explicadas en el apartado de comprobación del hormigón.

Utilizando  $n=2$  anclajes por lado de diámetro  $d=24 \text{ mm}$ , cuya área resistente de la rosca es  $A_r = 353,0 \text{ mm}^2$ , de acero grado 8.8, resistencia a rotura  $\sigma_t = 800 \text{ N/mm}^2$ , y un coeficiente de seguridad del material  $\gamma_{M2} = 1.25$  se comprueba que:

$$\sigma^* = Z^* / (A_r) = 528,4 \text{ N/mm}^2 \leq 0.9 \cdot \sigma_t / \gamma_{M2} = 576,0 \text{ N/mm}^2$$

La comprobación a cortante de la base del pilar determinó que los pernos de anclaje estarían sometidos a cortante. La comprobación a cortante se realizó con la condición:

$$\tau^* = Q^* / (A_r) = 30,5 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_t / \gamma_{M2} = 576,0 \text{ N/mm}^2$$

Donde:

$$Q^* = 10,8 \text{ cortante actuante en un perno en kN}.$$

## 9.4.- COMPROBACIÓN DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

Se calcula la longitud del anclaje mínima necesaria según el Artículo 66.5 de la instrucción EHE.

La longitud de anclaje básica  $l_b$  es la mayor de las dos siguientes:

$$l_1 = t_a \cdot d^2$$

$$l_2 = f_{yk} \cdot d / 20$$

Donde:

$f_{ky} = 640,0 \text{ N/mm}^2$ , límite elástico del acero de grado 8.8

$d$  = Diámetro de las barras en cm.

$t_a$  = 12 según la tabla 66.5.2.a de la EHE.

$l_1$  y  $l_2$  en cm.

La longitud neta será:

$$l_n = l_b \cdot A_n / A_r$$

Donde:

$A_n$  = Sección de anclajes estrictamente necesaria por cálculo.

$A_r$  = Sección total de los anclajes reales seleccionados.

La mínima longitud de anclaje será:  $l = 0,7 \cdot l_n$  ya que las barras están en posición vertical, sometidas a tracción y con el extremo curvado.

Así la longitud mínima será  $l = 926,6 \text{ mm}$  tomándose una longitud de anclaje igual a  $l = 950 \text{ mm}$ .

### 9.5.- CARTELAS

Para garantizar la rigidez de la base frente a los esfuerzos de flexión y cortante producidos por los momentos flectores actuantes que tienden a levantar la zona de tracciones de la base, se proyectan cartelas de alturas  $Ch = 105 \text{ mm}$ ,  $Ch2 = 47 \text{ mm}$ , anchura  $Cb = 90 \text{ mm}$  y espesor  $20 \text{ mm}$ .

## 10.- NUDOS DE ESQUINA

Los esfuerzos ponderados en la sección crítica del nudo de esquina más solicitado (Nudo 4) correspondientes a la combinación de hipótesis pésima (ELU Per 608) son:

Cabeza del pilar:

$A_p = 54,4 \text{ kN}$ .

$Q_p = 20,4 \text{ kN}$ .

$M_p = 42,2 \text{ kN}\cdot\text{m}$ .

Extremos del dintel:

$A_d = 10,7 \text{ kN}$ .

$Q_d = 57,1 \text{ kN}$ .

$M_d = 42,2 \text{ kN}\cdot\text{m}$ .

Considerando que los momentos flectores serán resistidos solamente por las alas de los perfiles del pilar y el dintel, las fuerzas que tienden a comprimir o traccionar diagonalmente el alma de estos elementos en la sección crítica del nudo se obtienen de la combinación de las resultantes de descomponer los momentos en un par de fuerzas, con las correspondientes a los cortantes y axiles en las barras. El estado tensional plano del alma en la zona de la sección crítica del nudo estaría definido por las fuerzas de corte:

$T1 = 178,5 \text{ kN}$ . (En la dirección del ala exterior del dintel)

$T2 = 178,5 \text{ kN}$ . (En la dirección del ala interior del dintel)

$T3 = 163,4 \text{ kN}$ . (En la dirección del ala exterior del pilar)

$T4 = 156,2 \text{ kN}$ . (En la dirección del ala interior del pilar)

La sección resistente considerando el aporte de rigidizadores del mismo espesor al de las alas dispuestos en el nudo como prolongación de estas en cada perfil será:

$$\text{En el pilar } S_{rp} = h_p \cdot e_p + b_d \cdot e_{1d} = 18,3 \text{ cm}^2.$$

$$\text{En el dintel } S_{rd} = h_d \cdot e_d + b_p \cdot e_{1p} = 13,2 \text{ cm}^2.$$

Siendo  $h_p$  la longitud del rigidizador en el pilar situado en prolongación de las alas del dintel y  $h_d$  la longitud del rigidizador en el dintel en prolongación de las alas del pilar. Los valores de  $e_p$  y  $e_d$  corresponden a los espesores de las almas del pilar y dintel respectivamente; y los valores  $(b_d \cdot e_{1d})$  y  $(b_p \cdot e_{1p})$  son las áreas de la sección transversal de los rigidizadores del pilar y el dintel respectivamente.

Por tanto se deberá cumplir:

$$T1/S_{rd} = 135,4 \text{ N/mm}^2 \leq 151,2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

$$T2/S_{rd} = 135,4 \text{ N/mm}^2 \leq 151,2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

$$T3/S_{rp} = 89,4 \text{ N/mm}^2 \leq 151,2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

$$T4/S_{rp} = 85,5 \text{ N/mm}^2 \leq 151,2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

## 11.- ARRIOSTRAMIENTO DE LA CUBIERTA Y ENTRAMADO LATERAL

En todos los tramos entre pórticos se sitúan 1 tirantes de redondos de  $16\phi$ .

Se utilizarán arriostramientos en cruz de S. Andrés en los tramos extremos, cuyas diagonales estarán constituidas por redondos de  $16\phi$  cada 3 correas. Se dispondrán tensores adecuados en cada diagonal.

## 12.- MEDICIONES

Elemento	Perfil	Metros lineales	Kilogramos
Pilares:	HEB-200	173,2	10.613,5
Pilares centrales:	-	0,0	0,0
Correas:	IPN-140	640,0	9.216,0
Tirantes:	16	111,0	174,9
Arr. Cubierta:	16	136,8	216,0
Ent. Lateral:	IPN-080	160,0	952,0
Arr. Lateral:	IPN-080	0,0	0,0
Dintel:	IPE-220	140,7	3.686,4

Aparatos de apoyo: 2.102,0

Total de acero empleado en la estructura **26.960,8** kg.

Superficie del material de cubrición **570,0** m<sup>2</sup>.

Hormigón de limpieza: **54,72** m<sup>2</sup>.

Hormigón en Zapatas HA30/P/25/IIa: **15,20** m<sup>3</sup>.

Acero corrugado B-500-S  $\phi 20$  en Zapatas: **608,00** kg.



**LISTADO 1. DEFINICION DE NUDOS, CORREAS Y BARRAS****LISTADO DE NUDOS**

Nudo	Tipo	Coord.X (m)	Coord.Y (m)
1	B	0,000	0,000
2	E	0,000	4,100
3	V	2,600	4,558
4	E	5,200	5,017
5	B	5,200	0,000

B: Base de pilares

E: Nudo de esquina

U: Unión de perfiles de sección variable

V: Nudo vértice

**LISTADO DE CORREAS**

Nudo	Coord.X (m)	Coord.Y (m)
1	0,000	4,100
2	1,349	4,338
3	2,698	4,576
4	4,048	4,814
5	5,200	5,017

**LISTADO DE BARRAS**

Barra	Tipo	Longitud (m)	Perfil	Ix (cm4)	Wx (cm3)	A (cm2)	P (kg)
1-2	P-C	4,100	HEB-200	5.696	570	78,1	61,3
2-3	D-C	2,640	IPE-220	2.770	252	33,4	26,2
3-4	D-C	2,640	IPE-220	2.770	252	33,4	26,2
4-5	P-C	5,017	HEB-200	5.696	570	78,1	61,3

P: Pilar

A: Pilar central de naves adosadas

L: Pilar Longitudinal

G: Viga Longitudinal

D: Dintel

C: Barra de sección constante

V: Barra de sección variable

**LISTADO 2. DEFINICION DE LOS ESTADOS DE CARGA**

Barra	1-2 :	Tipo	Carga (kp)	Desde (m)	Hasta (m)	Angulo
Hipótesis	Viento A	Continua	240,329	0,000	4,100	180
Hipótesis	Viento B	Continua	375,224	0,000	4,100	0
Hipótesis	Sísmicas	Puntual	100,000	4,100	0,000	0
Hipótesis	Permanente	Continua	61,300	0,000	4,100	270
Hipótesis	Permanente	Puntual	0,000	4,100	0,000	270

Barra	2-3 :	Tipo	Carga (kp)	Desde (m)	Hasta (m)	Angulo
Hipótesis	Permanente	Puntual	114,812	0,000	0,000	270
Hipótesis	Sobrecarga	Puntual	342,500	0,000	0,000	270
Hipótesis	Nieve	Puntual	67,459	0,000	0,000	270
Hipótesis	Viento A	Puntual	981,665	0,000	0,000	100
Hipótesis	Viento B	Puntual	981,665	0,000	0,000	100
Hipótesis	Permanente	Puntual	157,625	1,370	0,000	270
Hipótesis	Sobrecarga	Puntual	685,000	1,370	0,000	270
Hipótesis	Nieve	Puntual	134,919	1,370	0,000	270
Hipótesis	Viento A	Puntual	1.963,331	1,370	0,000	100
Hipótesis	Viento B	Puntual	1.963,331	1,370	0,000	100
Hipótesis	Permanente	Continua	26,200	0,000	2,640	270

Barra	3-4 :	Tipo	Carga (kp)	Desde (m)	Hasta (m)	Angulo
Hipótesis	Permanente	Puntual	157,625	0,100	0,000	270
Hipótesis	Sobrecarga	Puntual	685,000	0,100	0,000	270
Hipótesis	Nieve	Puntual	134,919	0,100	0,000	270
Hipótesis	Viento A	Puntual	1.963,331	0,100	0,000	100
Hipótesis	Viento B	Puntual	1.963,331	0,100	0,000	100
Hipótesis	Permanente	Puntual	151,382	1,470	0,000	270

Hipótesis	Sobrecarga	Puntual	635,055	1,470	0,000	270
Hipótesis	Nieve	Puntual	125,081	1,470	0,000	270
Hipótesis	Viento A	Puntual	1.820,178	1,470	0,000	100
Hipótesis	Viento B	Puntual	1.820,178	1,470	0,000	100
Hipótesis	Permanente	Puntual	114,812	2,640	0,000	270
Hipótesis	Sobrecarga	Puntual	342,500	2,640	0,000	270
Hipótesis	Nieve	Puntual	67,459	2,640	0,000	270
Hipótesis	Viento A	Puntual	981,665	2,640	0,000	100
Hipótesis	Viento B	Puntual	981,665	2,640	0,000	100
Hipótesis	Permanente	Continua	26,200	0,000	2,640	270

Barra	4-5 :	Tipo	Carga (kp)	Desde (m)	Hasta (m)	Angulo
Hipótesis	Viento A	Continua	375,224	0,000	5,017	180
Hipótesis	Viento B	Continua	240,329	0,000	5,017	0
Hipótesis	Permanente	Continua	61,300	0,000	5,017	270
Hipótesis	Permanente	Puntual	0,000	0,000	0,000	270

### LISTADO 3. RESULTADOS DEL CALCULO MATRICIAL DEL PORTICO

#### HIPÓTESIS CARGAS PERMANENTES:

##### DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,00024	-0,00001	0,00028
3	0,00038	-0,00082	-0,00001
4	0,00024	-0,00002	-0,00022
5	0,00000	0,00000	0,00000

##### ESFUERZOS EN BARRAS

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	-666,045	80,312	62,149	-414,715	80,334	228,433
2-3	-151,128	-394,465	-228,433	-91,809	-58,046	-227,403
3-4	-91,809	-58,045	227,403	-6,202	427,455	278,050
4-5	-419,884	-80,335	-278,050	-727,420	-80,357	-173,030

#### HIPÓTESIS SOBRECARGAS DE USO:

##### DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,00083	-0,00003	0,00098
3	0,00131	-0,00285	-0,00005
4	0,00081	-0,00004	-0,00077
5	0,00000	0,00000	0,00000

##### ESFUERZOS EN BARRAS

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	-1.337,680	278,914	222,166	-1.337,680	279,156	796,568
2-3	-507,202	-1.268,883	-796,567	-328,779	-256,993	-806,114
3-4	-328,779	-256,990	806,114	-40,080	1.380,307	960,881
4-5	-1.352,377	-279,159	-960,882	-1.352,377	-279,399	-595,236

#### HIPÓTESIS SOBRECARGAS POR NIEVE:

##### DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,00016	0,00000	0,00019
3	0,00026	-0,00056	0,00000
4	0,00016	0,00000	-0,00015
5	0,00000	0,00000	0,00000

##### ESFUERZOS EN BARRAS

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	-263,496	54,983	43,885	-263,496	54,992	156,957

2-3	-99,912	-249,944	-156,957	-64,770	-50,641	-158,770
3-4	-64,770	-50,640	158,770	-7,907	271,845	189,200
4-5	-266,342	-54,992	-189,200	-266,342	-55,002	-117,147

**HIPÓTESIS SOBRECARGAS VIENTO A:****DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS**

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	-0,01633	0,00008	-0,00611
3	-0,01793	0,00924	0,00138
4	-0,01632	0,00014	0,00045
5	0,00000	0,00000	0,00000

**ESFUERZOS EN BARRAS**

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	3.060,038	1.282,986	3.740,174	3.060,038	297,635	-499,901
2-3	238,273	3.065,230	499,895	238,273	120,234	2.507,299
3-4	238,289	120,222	-2.507,298	238,289	-4.644,952	-4.292,597
4-5	4.533,007	1.041,272	4.292,597	4.533,007	2.923,733	5.653,421

**HIPÓTESIS SOBRECARGAS VIENTO B:****DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS**

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	-0,00239	0,00009	-0,00315
3	-0,00380	0,00826	0,00028
4	-0,00234	0,00012	0,00191
5	0,00000	0,00000	0,00000

**ESFUERZOS EN BARRAS**

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	3.687,514	-1.614,492	-1.340,508	3.687,514	-76,074	-2.125,153
2-3	715,251	3.618,281	2.125,150	715,251	673,285	2.342,159
3-4	715,253	673,276	-2.342,159	715,253	-4.091,898	-2.997,612
4-5	3.905,531	1.414,940	2.997,614	3.905,531	209,231	1.076,539

**HIPÓTESIS CARGAS SÍSMICAS:****DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS**

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,00059	0,00000	0,00014
3	0,00059	-0,00003	-0,00006
4	0,00059	0,00000	0,00010
5	0,00000	0,00000	0,00000

**ESFUERZOS EN BARRAS**

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	23,793	-61,608	-168,092	23,793	38,392	-84,502
2-3	-33,677	30,098	84,502	-33,677	30,098	-5,039
3-4	-33,678	30,098	5,039	-33,678	30,098	74,424
4-5	-23,793	-38,393	-74,424	-23,793	-38,397	-120,924

**COEFICIENTES DE PONDERACIÓN DE HIPÓTESIS**

Comb.	Permanente	Sobrecarga	Nieve	Viento A	Viento B	Sismo
ELU Per 101	1,35	1,50	0,75	0,90	0,00	0,00
ELU Per 102	1,35	1,50	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 103	1,35	1,50	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 104	1,35	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00

ELU Per 105	1,35	0,00	0,75	0,90	0,00	0,00
ELU Per 106	1,35	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 107	1,35	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 108	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 109	1,00	1,50	0,75	0,90	0,00	0,00
ELU Per 110	1,00	1,50	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 111	1,00	1,50	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 112	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 113	1,00	0,00	0,75	0,90	0,00	0,00
ELU Per 114	1,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 115	1,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 116	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 201	1,35	1,50	0,75	0,00	0,90	0,00
ELU Per 202	1,35	1,50	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 203	1,35	0,00	0,75	0,00	0,90	0,00
ELU Per 204	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 205	1,00	1,50	0,75	0,00	0,90	0,00
ELU Per 206	1,00	1,50	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 207	1,00	0,00	0,75	0,00	0,90	0,00
ELU Per 208	1,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 301	1,35	1,05	1,50	0,90	0,00	0,00
ELU Per 302	1,35	1,05	1,50	0,00	0,00	0,00
ELU Per 303	1,35	1,05	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 304	1,35	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 305	1,35	0,00	1,50	0,90	0,00	0,00
ELU Per 306	1,35	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
ELU Per 307	1,00	1,05	1,50	0,90	0,00	0,00
ELU Per 308	1,00	1,05	1,50	0,00	0,00	0,00
ELU Per 309	1,00	1,05	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 310	1,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 311	1,00	0,00	1,50	0,90	0,00	0,00
ELU Per 312	1,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
ELU Per 401	1,35	1,05	1,50	0,00	0,90	0,00
ELU Per 402	1,35	1,05	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 403	1,35	0,00	1,50	0,00	0,90	0,00
ELU Per 404	1,00	1,05	1,50	0,00	0,90	0,00
ELU Per 405	1,00	1,05	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 406	1,00	0,00	1,50	0,00	0,90	0,00
ELU Per 501	1,35	1,05	0,75	1,50	0,00	0,00
ELU Per 502	1,35	1,05	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 503	1,35	1,05	0,00	1,50	0,00	0,00
ELU Per 504	1,35	0,00	0,75	1,50	0,00	0,00
ELU Per 505	1,35	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
ELU Per 506	1,00	1,05	0,75	1,50	0,00	0,00
ELU Per 507	1,00	1,05	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 508	1,00	1,05	0,00	1,50	0,00	0,00
ELU Per 509	1,00	0,00	0,75	1,50	0,00	0,00
ELU Per 510	1,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
ELU Per 601	1,35	1,05	0,75	0,00	1,50	0,00
ELU Per 602	1,35	1,05	0,00	0,00	1,50	0,00
ELU Per 603	1,35	0,00	0,75	0,00	1,50	0,00
ELU Per 604	1,35	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00
ELU Per 605	1,00	1,05	0,75	0,00	1,50	0,00
ELU Per 606	1,00	1,05	0,00	0,00	1,50	0,00
ELU Per 607	1,00	0,00	0,75	0,00	1,50	0,00
ELU Per 608	1,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00
ELU Sis 701	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00
ELU Sis 702	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Sis 703	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
ELS Ppb 801	1,00	1,00	0,50	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 802	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 803	1,00	1,00	0,00	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 804	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 805	1,00	0,00	0,50	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 806	1,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 807	1,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 808	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 901	1,00	1,00	0,50	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 902	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 903	1,00	0,00	0,50	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 904	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 1001	1,00	0,70	1,00	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 1002	1,00	0,70	1,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1003	1,00	0,70	0,00	0,60	0,00	0,00

ELS Ppb 1004	1,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1005	1,00	0,00	1,00	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 1006	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1101	1,00	0,70	1,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 1102	1,00	0,70	0,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 1103	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 1201	1,00	0,70	0,50	1,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1202	1,00	0,70	0,50	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1203	1,00	0,70	0,00	1,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1204	1,00	0,00	0,50	1,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1205	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1301	1,00	0,70	0,50	0,00	1,00	0,00
ELS Ppb 1302	1,00	0,70	0,00	0,00	1,00	0,00
ELS Ppb 1303	1,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,00
ELS Ppb 1304	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ELS Fct 1401	1,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1402	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1501	1,00	0,60	0,20	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1502	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1503	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1601	1,00	0,60	0,00	0,50	0,00	0,00
ELS Fct 1602	1,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
ELS Fct 1701	1,00	0,60	0,00	0,00	0,50	0,00
ELS Fct 1702	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
ELS Cpt 1801	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Cpt 1802	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## REACCIONES EN LOS APOYOS SIN PONDERAR

Apoyo Nº nudo	Comb.	Sin ponderar			Ponderados		
		V (Tn)	H (Tn)	M (Tn-m)	V (Tn)	H (Tn)	M (Tn-m)
1							
	1	-0,793	1,697	4,068	0,349	1,723	3,816
	2	2,267	0,414	0,328	3,103	0,568	0,450
	3	-1,056	1,642	4,024	0,152	1,681	3,783
	4	2,004	0,359	0,284	2,906	0,527	0,417
	5	-2,130	1,418	3,846	-1,657	1,304	3,483
	6	0,930	0,135	0,106	1,097	0,150	0,117
	7	-2,394	1,363	3,802	-1,855	1,263	3,450
	8	0,666	0,080	0,062	0,899	0,108	0,084
	9	-0,793	1,697	4,068	0,116	1,695	3,794
	10	2,267	0,414	0,328	2,870	0,540	0,428
	11	-1,056	1,642	4,024	-0,081	1,653	3,762
	12	2,004	0,359	0,284	2,673	0,499	0,395
	13	-2,130	1,418	3,846	-1,890	1,276	3,461
	14	0,930	0,135	0,106	0,864	0,122	0,095
	15	-2,394	1,363	3,802	-2,088	1,235	3,428
	16	0,666	0,080	0,062	0,666	0,080	0,062
	17	-1,420	-1,200	-1,012	-0,215	-0,885	-0,756
	18	-1,684	-1,255	-1,056	-0,413	-0,926	-0,789
	19	-2,758	-1,479	-1,234	-2,222	-1,303	-1,090
	20	-3,021	-1,534	-1,278	-2,420	-1,345	-1,123
	21	-1,420	-1,200	-1,012	-0,449	-0,913	-0,778
	22	-1,684	-1,255	-1,056	-0,646	-0,954	-0,811
	23	-2,758	-1,479	-1,234	-2,455	-1,331	-1,111
	24	-3,021	-1,534	-1,278	-2,653	-1,373	-1,144
	25	-0,793	1,697	4,068	-0,055	1,638	3,749
	26	2,267	0,414	0,328	2,699	0,484	0,383
	27	-1,056	1,642	4,024	-0,450	1,556	3,683
	28	2,004	0,359	0,284	2,304	0,401	0,317
	29	-2,130	1,418	3,846	-1,460	1,346	3,516
	30	0,930	0,135	0,106	1,294	0,191	0,150
	31	-0,793	1,697	4,068	-0,288	1,610	3,727
	32	2,267	0,414	0,328	2,466	0,456	0,361
	33	-1,056	1,642	4,024	-0,683	1,528	3,662
	34	2,004	0,359	0,284	2,071	0,373	0,295
	35	-2,130	1,418	3,846	-1,693	1,317	3,494
	36	0,930	0,135	0,106	1,061	0,163	0,128
	37	-1,420	-1,200	-1,012	-0,620	-0,969	-0,823
	38	-1,684	-1,255	-1,056	-1,015	-1,052	-0,889
	39	-2,758	-1,479	-1,234	-2,024	-1,262	-1,057
	40	-1,420	-1,200	-1,012	-0,853	-0,997	-0,845

## Estructura

Pág. 82

	41	-1,684	-1,255	-1,056	-1,248	-1,080	-0,911
	42	-2,758	-1,479	-1,234	-2,257	-1,290	-1,078
	43	-0,793	1,697	4,068	-2,089	2,367	5,960
	44	2,267	0,414	0,328	2,501	0,443	0,350
	45	-1,056	1,642	4,024	-2,286	2,326	5,927
	46	-2,130	1,418	3,846	-3,493	2,074	5,727
	47	-2,394	1,363	3,802	-3,691	2,033	5,694
	48	-0,793	1,697	4,068	-2,322	2,339	5,939
	49	2,267	0,414	0,328	2,268	0,414	0,328
	50	-1,056	1,642	4,024	-2,519	2,298	5,906
	51	-2,130	1,418	3,846	-3,726	2,046	5,705
	52	-2,394	1,363	3,802	-3,924	2,005	5,672
	53	-1,420	-1,200	-1,012	-3,030	-1,979	-1,661
	54	-1,684	-1,255	-1,056	-3,228	-2,020	-1,694
	55	-2,758	-1,479	-1,234	-4,434	-2,272	-1,894
	56	-3,021	-1,534	-1,278	-4,632	-2,313	-1,927
	57	-1,420	-1,200	-1,012	-3,263	-2,007	-1,682
	58	-1,684	-1,255	-1,056	-3,461	-2,049	-1,715
	59	-2,758	-1,479	-1,234	-4,668	-2,300	-1,916
	60	-3,021	-1,534	-1,278	-4,865	-2,341	-1,949
	61	1,980	0,298	0,116	1,445	0,186	0,027
	62	2,004	0,359	0,284	1,469	0,248	0,195
	63	0,642	0,019	-0,106	0,642	0,019	-0,106
5							
	1	-2,187	2,509	4,768	-0,869	2,063	3,874
	2	2,346	-0,415	-0,885	3,210	-0,569	-1,214
	3	-2,453	2,564	4,885	-1,069	2,104	3,962
	4	2,080	-0,360	-0,768	3,011	-0,528	-1,126
	5	-3,539	2,788	5,363	-2,898	2,482	4,767
	6	0,994	-0,135	-0,290	1,182	-0,150	-0,321
	7	-3,806	2,843	5,480	-3,098	2,523	4,854
	8	0,727	-0,080	-0,173	0,982	-0,108	-0,234
	9	-2,187	2,509	4,768	-1,124	2,091	3,934
	10	2,346	-0,415	-0,885	2,956	-0,541	-1,154
	11	-2,453	2,564	4,885	-1,324	2,132	4,022
	12	2,080	-0,360	-0,768	2,756	-0,499	-1,066
	13	-3,539	2,788	5,363	-3,153	2,510	4,827
	14	0,994	-0,135	-0,290	0,927	-0,122	-0,261
	15	-3,806	2,843	5,480	-3,352	2,551	4,915
	16	0,727	-0,080	-0,173	0,727	-0,080	-0,173
	17	-1,559	-0,206	0,191	-0,305	-0,381	-0,245
	18	-1,826	-0,151	0,308	-0,504	-0,339	-0,158
	19	-2,912	0,074	0,786	-2,333	0,039	0,647
	20	-3,178	0,129	0,904	-2,533	0,080	0,735
	21	-1,559	-0,206	0,191	-0,559	-0,352	-0,185
	22	-1,826	-0,151	0,308	-0,759	-0,311	-0,097
	23	-2,912	0,074	0,786	-2,588	0,067	0,708
	24	-3,178	0,129	0,904	-2,788	0,108	0,796
	25	-2,187	2,509	4,768	-1,278	2,147	4,054
	26	2,346	-0,415	-0,885	2,802	-0,484	-1,034
	27	-2,453	2,564	4,885	-1,678	2,230	4,229
	28	2,080	-0,360	-0,768	2,402	-0,402	-0,859
	29	-3,539	2,788	5,363	-2,698	2,440	4,679
	30	0,994	-0,135	-0,290	1,382	-0,191	-0,409
	31	-2,187	2,509	4,768	-1,533	2,175	4,114
	32	2,346	-0,415	-0,885	2,547	-0,456	-0,974
	33	-2,453	2,564	4,885	-1,932	2,258	4,290
	34	2,080	-0,360	-0,768	2,147	-0,374	-0,798
	35	-3,539	2,788	5,363	-2,953	2,469	4,739
	36	0,994	-0,135	-0,290	1,127	-0,163	-0,349
	37	-1,559	-0,206	0,191	-0,713	-0,296	-0,065
	38	-1,826	-0,151	0,308	-1,113	-0,214	0,110
	39	-2,912	0,074	0,786	-2,133	-0,003	0,560
	40	-1,559	-0,206	0,191	-0,968	-0,268	-0,005
	41	-1,826	-0,151	0,308	-1,368	-0,185	0,171
	42	-2,912	0,074	0,786	-2,388	0,025	0,620
	43	-2,187	2,509	4,768	-4,198	3,942	7,534
	44	2,346	-0,415	-0,885	2,602	-0,443	-0,946
	45	-2,453	2,564	4,885	-4,397	3,984	7,622
	46	-3,539	2,788	5,363	-5,618	4,236	8,159
	47	-3,806	2,843	5,480	-5,817	4,277	8,247
	48	-2,187	2,509	4,768	-4,452	3,971	7,594
	49	2,346	-0,415	-0,885	2,347	-0,415	-0,886
	50	-2,453	2,564	4,885	-4,652	4,012	7,682

14-0078151-005-06674

82 de 413

51	-3,539	2,788	5,363	-5,872	4,264	8,219
52	-3,806	2,843	5,480	-6,072	4,305	8,307
53	-1,559	-0,206	0,191	-3,257	-0,129	0,668
54	-1,826	-0,151	0,308	-3,456	-0,088	0,756
55	-2,912	0,074	0,786	-4,677	0,164	1,293
56	-3,178	0,129	0,904	-4,876	0,205	1,381
57	-1,559	-0,206	0,191	-3,511	-0,101	0,729
58	-1,826	-0,151	0,308	-3,711	-0,060	0,817
59	-2,912	0,074	0,786	-4,931	0,192	1,354
60	-3,178	0,129	0,904	-5,131	0,233	1,442
61	2,104	-0,398	-0,889	1,563	-0,286	-0,651
62	2,080	-0,360	-0,768	1,539	-0,248	-0,530
63	0,751	-0,119	-0,294	0,751	-0,119	-0,294

14-0078151-005-06674

83 de 413

**LISTADO 4. CIMENTACIONES**

MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
Hormigón	HA-30 / P / 25 / IIa
Acero	B 500 S (500 N/mm <sup>2</sup> )
Recubrimiento nominal	35 mm
Minoración de hormigón	1,50
Minoración de acero	1,15
Mayoración de cargas	1,50
Nivel de control de ejecución	Normal

Elemento		Dimensiones (m)						
Ref.	Tipo	a1	b1	a2	b2	h	<sup>(1)</sup> Exc1	<sup>(1)</sup> Exc2
Z1	Zapata	0,47	0,47	1,00	1,00	0,40	0,36	0,36
Z2	Zapata	0,47	0,47	1,00	1,00	0,40	0,36	0,36

(1) Excentricidades del pilar al centro del pozo.

Armadura en parrilla inferior							
Armadura paralela a a2							
Ref.	NR	Ø (mm)	Sep. (m)	<sup>(1)</sup> DAPI1 (m)	MODOAPI1	<sup>(1)</sup> DAPI2 (m)	MODOAPI2
Z1	13	20	0,09	0,24	Doblado	0,24	Doblado
Z2	12	20	0,09	0,24	Doblado	0,24	Doblado

Armadura paralela a b2						
NR	Ø (mm)	Sep. (m)	<sup>(2)</sup> DBPI1 (m)	MODOBPI1	<sup>(2)</sup> DBPI2 (m)	MODOBPI2
13	20	0,09	0,24	Doblado	0,24	Doblado
12	20	0,09	0,24	Doblado	0,24	Doblado

(1) Longitud de doblado de la armadura de la parrilla inferior paralela a a2

(2) Longitud de doblado de la armadura de la parrilla inferior paralela a b2

84 de 413 14-0078151-005-06674



## 2.2 CÁLCULO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA RECINTO APARCAMIENTO

## 1.- EXPEDIENTE Y AUTOR DEL ENCARGO

### 1.1. Expediente

Referencia:	2014/01
Descripción:	Aparcamiento Feria Agrícola La Granja
Fecha:	18/02/14
Dirección:	Carretera General Norte, km. 7,2
Localidad:	Arucas
Proyectado por:	Daniel Gómez Pinchetti

### 1.2. Autor Del Encargo

Propietario:	Cabildo Insular de Gran Canaria
CIF:	P35000001
Dirección:	Carretera General del Norte, km. 7,2
Localidad:	Arucas
Código postal:	35413

## 2.- CARACTERÍSTICAS

Este proyecto describe una pérgola aporticada con cubierta a un agua. Se considera para los pilares extremos que el pandeo en el sentido longitudinal de la nave está impedido, ya sea por medio de un cerramiento resistente, o bien por un entramado lateral. A efectos del DB SE-AE, el porcentaje de huecos en la edificación es: **Abierta**.

## 3.- DIMENSIONES

Luz de los pórticos:	4,000 m.
Altura de pilares:	2,200 m.
Pendiente de cubierta:	10,000 grados.
Distancia entre correas:	1,370 m.
Distancia correa-cumbrera:	0,120 m.
Distancia entre pórticos:	5,000 m.
Número de pórticos:	7
Número de tirantillas:	1

## 4.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Según DB SE-AE la nave está situada en la **Zona C** eólica y en la **Zona 4** de nieve, a una altitud de 86 metros sobre nivel del mar. El entorno a efectos del viento es de **Grado III**.

## 5.- MATERIALES

Material de cubrición: Placa nervada aluminio de peso 12,5 kg/m<sup>2</sup>.  
 Correas tipo IPN y acero S235 JR.  
 Pilares tipo HEB y acero S275 JR.  
 Entramado tipo IPN y acero S275 JR.  
 Dintel tipo IPE y acero S275 JR.  
 Hormigón HA-25 en las zapatas de cimentación.

## 6.- CÁLCULO DE CORREAS

Se ha elegido para las correas un perfil **IPN-120** cuyas características son las siguientes:

Peso por unidad de longitud:	11,20 kg/m.
Momento de inercia eje x (Ix):	328,00 cm <sup>4</sup> .
Momento de inercia eje y (Iy):	21,50 cm <sup>4</sup> .
Módulo resistente eje x (Wx):	54,70 cm <sup>3</sup> .
Módulo resistente eje y (Wy):	7,41 cm <sup>3</sup> .

Las correas se han calculado suponiéndolas vigas simplemente apoyadas en los pórticos y que son continuas de al menos 4 vanos, es decir que si esto no se cumple se deben soldar los perfiles entre sí para darles continuidad.

### 6.1.- ESTIMACIÓN DE CARGAS PARA EL CÁLCULO DE CORREAS

Carga permanente debida al peso propio de la correa más el peso de la cubierta 0,28 kN/m.

Sobrecargas por mantenimiento (Situada en el centro de cada correa): 1,00 kN/m.

Sobrecargas por nieve (DB SE-AE) 0,20 kN/m<sup>2</sup>. en proyección horizontal. Teniendo en cuenta la inclinación de la cubierta y repartiéndola linealmente sobre la correa toma el valor de 0,27 kN/m.

Sobrecargas por viento (DB SE\_AE):

Para el cálculo de las sobrecargas de viento en la cubierta se han considerado los coeficientes eólicos del Anejo D del DB SE-AE, considerando que la cubierta es a un agua con una inclinación igual o superior a 5 grados. Las presiones resultantes sobre los faldones son:

- Hipótesis A: -1,797 kN/m<sup>2</sup>
- Hipótesis B: -1,797 kN/m<sup>2</sup>

Teniendo en cuenta la distancia entre correas alcanza los siguientes valores en la dirección perpendicular al faldón:

- Hipótesis A: -2,462 kN/m
- Hipótesis B: -2,462 kN/m

### 6.2.- ESFUERZOS RESULTANTES SOBRE LAS CORREAS

Se utiliza un sistema de referencia en el que el eje **X** es perpendicular a la cubierta, y el eje **Y** va en la dirección del faldón. Los coeficientes de ponderación corresponden a los definidos en el DB SE. Las acciones ponderadas más desfavorables para las combinaciones reglamentarias son:

$$Q_x^* = 0,78 \text{ kN/m}$$

$$Q_y^* = 0,14 \text{ kN/m}$$

Los momentos ponderados más desfavorables para las combinaciones reglamentarias son:

$$M_x^* = 3,03 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_y^* = 0,17 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

De las acciones anteriores se producen las siguientes flechas:

- Combinaciones ELS características:  
 $f_x = 0,46 \text{ cm}$   
 $f_y = 0,07 \text{ cm}$
- Combinaciones ELS frecuentes:  
 $f_x = 0,31 \text{ cm}$   
 $f_y = 0,05 \text{ cm}$

### 6.3.- COMPROBACIÓN DEL PERFIL ELEGIDO

La máxima tensión producida en las correas, para la combinación pésima de agotamiento (ELU Per 302) es inferior a la resistencia de cálculo del acero:

$$\sigma^* = (M_x^*/W_x) + (M_y^*/W_y) = 70,43 \text{ N/mm}^2 \leq 223,81 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/\gamma_0$$

Las flechas resultantes son inferiores a las permitidas según el tipo de combinación:

- Combinaciones ELS características (1/300,00):  
 $f_t = \sqrt{(f_x^2 + f_y^2)} = 1,25 \text{ cm} \leq 1,67 \text{ cm}$ .
- Combinaciones ELS frecuentes (1/350,00):  
 $f_t = \sqrt{(f_x^2 + f_y^2)} = 0,55 \text{ cm} \leq 1,43 \text{ cm}$ .

## 7.- CÁLCULO DE PÓRTICOS

Se ha elegido para los pilares un perfil tipo **HEB-140** con las siguientes características:

Peso por unidad de longitud:	33,70 kg/m.
Área transversal del perfil:	43,00 cm <sup>2</sup> .
Momento de inercia eje x (I <sub>x</sub> ):	1.509,00 cm <sup>4</sup> .
Módulo resistente eje x (W <sub>x</sub> ):	216,00 cm <sup>3</sup> .

Se ha seleccionado para el dintel un perfil tipo **IPE-140** con los siguientes valores estáticos:

Peso por unidad de longitud:	12,90 kg/m.
Área transversal del perfil:	16,40 cm <sup>2</sup> .
Momento de inercia eje x (I <sub>x</sub> ):	541,00 cm <sup>4</sup> .
Módulo resistente eje x (W <sub>x</sub> ):	77,30 cm <sup>3</sup> .

### 7.1.- CARGAS APLICADAS A LOS PÓRTICOS

Consideraremos 6 hipótesis de carga:

**HIPOTESIS 1:** Cargas permanentes con dirección vertical aplicadas en los puntos del dintel donde se apoyan las correas.

Peso de correas:	11,20 kg/m.
Peso del material de cubrición:	12,5 kg/m <sup>2</sup> .
Carga puntual aplicada al pórtico:	1,42 kN.

**HIPOTESIS 2:** Sobrecargas por mantenimiento y reparaciones. Se consideran cargas verticales situadas en el dintel en el punto en que se apoya cada correa. El valor corresponde a la reacción de apoyo de la correa debido a la sobrecarga de uso definida en los datos de partida considerando el espaciamiento entre correas.

Sobrecarga mantenimiento: 1,0 kN/m<sup>2</sup> .  
Carga puntual aplicada al pórtico: 6,85 kN

**HIPOTESIS 3:** Sobrecargas por nieve aplicadas en los puntos del dintel donde se apoyan las correas.

Sobrecargas por nieve (según DB SE-AE): 0,20 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga puntual aplicada al pórtico: 1,37 kN.

**HIPOTESIS 4:** Sobrecargas por viento según la primera hipótesis de la norma DB SE-AE.

Cargas sobre las paredes. Son de dirección horizontal y su sentido está determinado por la hipótesis más desfavorable para el cálculo de los faldones de cubierta. Están aplicadas de forma continua en ambos pilares y serán de sentido positivo para presión o negativo para la succión:

Carga aplicada pilar pared Barlovento: 2,92 kN/m.  
Carga aplicada pilar pared Sotavento: -2,19 kN/m.

Cargas sobre los dinteles. Se consideran perpendiculares al faldón y con sentido positivo si significan presión, y negativo para la succión. Están aplicadas en los puntos del dintel donde se apoyan las correas y su valor depende del espaciamiento entre estas:

Carga de Viento (DB SE-AE Hip. A Barlovento): -1,797 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga de Viento (DB SE-AE Hip. A Sotavento): -1,797 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga puntual aplicada dintel Barlovento: -12,31 kN.  
Carga puntual aplicada dintel Sotavento: -12,31 kN.

**HIPOTESIS 5:** Sobrecargas por viento según la segunda hipótesis de la norma DB SE-AE. Tanto las cargas aplicadas a las paredes como los sentidos y lugares de aplicación de las cargas sobre los faldones son idénticos a la hipótesis anterior:

Carga de Viento (DB SE-AE Hip. B Barlovento): -1,797 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga de Viento (DB SE-AE Hip. B Sotavento): -1,797 kN/m<sup>2</sup>.  
Carga puntual aplicada dintel Barlovento: -12,31 kN.  
Carga puntual aplicada dintel Sotavento: -12,31 kN.

**HIPOTESIS 6:** Sobrecarga sísmica constituida por una carga puntual en dirección horizontal aplicada en el nudo de esquina izquierdo de valor Ps = 0,10 Tn.

## 7.2.- COMBINACION DE HIPOTESIS

Tendremos en cuenta las combinaciones reglamentarias de las hipótesis anteriores que se enumeran en el Anexo de cálculo número 3.

## 7.3.- DESPLAZAMIENTOS Y ESFUERZOS RESULTANTES EN EL PÓRTICO

Para el cálculo matricial del pórtico se ha tomado un sistema de barras en el que los nudos coinciden con los puntos de inicio y fin de cada pilar, el vértice superior y los puntos de cambio de perfil. Las cartelas se calculan como barras de sección variable simuladas cada una por cuatro tramos de sección constante.

En el Anexo número 1 se detallan las coordenadas de cada nudo, de cada correa y la definición de las barras y sus características más importantes.

La numeración de los nudos se realiza de izquierda a derecha, y el origen de coordenadas se toma en la base del pilar izquierdo.

En el Anexo número 2 se listan las distintas cargas que actúan sobre el pórtico.

El Anexo número 3 de esta memoria contiene tablas con los desplazamientos en los nudos y los esfuerzos resultantes en cada uno de los extremos de las barras.

En el cálculo se ha considerado la geometría de la estructura real por medio de un sistema de fuerzas externas equivalentes a las imperfecciones globales iniciales (DB SE-A) realizando, además, un análisis elástico lineal en segundo orden para tener en cuenta la influencia de los desplazamientos de los nudos en los esfuerzos de las barras.

## 7.4.- COMPROBACIÓN DEL DINTEL

### 7.4.1.- FLECHA

La flecha más desfavorable se alcanza en el nudo 3 cuando se aplica la combinación de hipótesis ELS Ppb 801 y tiene un valor de:

$$f = 0,55 \text{ cm} \leq 1,33 \text{ cm} = L/300,00 = f_{\text{máx}}$$

### 7.4.2.- CORTANTE

La máxima tensión de cortante  $\tau_v^*$  a la que está sometido el material se produce en la barra 3-4, a una distancia 2,0 m de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 501. Alcanza el valor de:

$$\tau_v^* = V^*/A_{\text{cor}} = 47 \text{ N/mm}^2 \leq 151 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/(\gamma_0\sqrt{3})$$

Donde  $V^*$  es el cortante ponderado y  $A_{\text{cor}}$  es el área efectiva a cortante de la sección descrita anteriormente.

Como el cortante de cálculo no supera el 50 % del cortante resistente de la sección, no se tendrá en cuenta su influencia en la comprobación de agotamiento.

### 7.4.3.- AGOTAMIENTO

La máxima tensión  $\sigma^*$  a la que está sometido el material se produce en la barra 3-4, a una distancia 2,0 m de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 501. Alcanza el valor de:

$$\sigma^* = (P^*/A) + (M^*/W) = 221 \text{ N/mm}^2 \leq 262 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/\gamma_0$$

Donde  $P^*$  es el axil y  $M^*$  el momento flector de la sección descrita anteriormente, ambos ponderados.

El módulo de sección  $W$  utilizado en la comprobación corresponde al módulo plástico por ser esta de clase plástica o compacta, reducido en caso necesario para considerar la influencia del cortante según la comprobación anterior.

## 7.5.- COMPROBACIÓN DE LOS PILARES

### 7.5.1.- CORTANTE

La máxima tensión de cortante  $\tau^*_v$  a la que está sometido el material se produce en la barra 4-5, a una distancia 2,9 m de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 501. Alcanza el valor de:

$$\tau^*_v = V^*/A_{\text{cor}} = 26 \text{ N/mm}^2 \leq 151 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/(\gamma_0\sqrt{3})$$

Donde  $V^*$  es el cortante ponderado y  $A_{\text{cor}}$  es el área efectiva a cortante de la sección descrita anteriormente.

Como el cortante de cálculo no supera el 50 % del cortante resistente de la sección, no se tendrá en cuenta su influencia en la comprobación de agotamiento.

### 7.5.2.- AGOTAMIENTO

La máxima tensión  $\sigma^*$  a la que está sometido el material se produce en la barra 4-5, a una distancia 2,9 de su origen, y en las condiciones de la combinación de hipótesis ELU Per 501. Alcanza el valor de:

$$\sigma^* = (P^*/A) + (M^*/W) = 108 \text{ N/mm}^2 \leq 262 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f/\gamma_0$$

Donde  $P^*$  es el axil y  $M^*$  el momento flector de la sección descrita anteriormente, ambos ponderados.

El módulo de sección  $W$  utilizado en la comprobación corresponde al módulo plástico por ser esta de clase plástica o compacta, reducido en caso necesario para considerar la influencia del cortante según la comprobación anterior.

### 7.5.3.- PANDEO

En la comprobación de pandeo de los pilares se ha considerado el pandeo en la dirección transversal al plano del pórtico.

La longitud de pandeo en el plano del pórtico de la barra 4-5 toma un valor de:

$$l_k = \beta \cdot h = 0,00 \text{ m.}$$

Donde se ha tomado  $\beta = 2,00$ .

Así, la esbeltez relativa de los pilares toma el valor  $\lambda = 0,00$  y el coeficiente de pandeo correspondiente al plano del pórtico (según DB SE-A) es:

$$\chi = 0,00$$

La tensión máxima a comprobar es calculada según:

$$\sigma^* = (P^*/\chi^*A) + (k_x^*M_x^*/W_x) + (k_y^*M_y^*/W_y)$$

y toma el valor más desfavorable en la combinación de hipótesis ELU Per 101 con un valor de 82 N/mm<sup>2</sup>, correspondiente a la sección situada a 2,9 m comprobándose que:

$$\sigma^* = 82 \text{ N/mm}^2 \leq 262 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f$$

#### 7.5.4.- DEFORMACIÓN HORIZONTAL

El mayor desplazamiento horizontal se alcanza en el nudo 2 cuando se aplica la combinación de hipótesis ELS Ppb 1205 y tiene un valor de:

$$f = 0,62 \text{ cm} \leq 0,88 \text{ cm} = L/250 = f_{\text{máx}}$$

### 8.- REACCIONES EN LOS APOYOS

Los máximos esfuerzos resultantes en los apoyos sin ponderar tienen los siguientes valores:

Hipótesis de carga vertical máxima:

Reacción vertical:	1,612 Tn.
Reacción horizontal:	1,401 Tn.
Momento flector:	1,610 Tn·m.

Hipótesis de máxima excentricidad de cargas:

Reacción vertical:	0,039 Tn.
Reacción horizontal:	0,931 Tn.
Momento flector:	1,289 Tn·m.

Hipótesis de momento máximo:

Reacción vertical:	1,612 Tn.
Reacción horizontal:	1,401 Tn.
Momento flector:	1,610 Tn·m.

### 9.- APARATOS DE APOYO

Para el cálculo de los aparatos de apoyo se ha partido de la hipótesis de considerar que la base es rígida. Las presiones de compresión sobre el hormigón se distribuyen uniformemente en una zona efectiva alrededor del perímetro del perfil de la barra, cuya extensión depende del espesor de la placa base y de la relación entre las tensiones máximas admisibles del material de la placa y del hormigón sobre el que apoya. La tracción es absorbida únicamente por los pernos de anclaje y la resistencia a



la flexión que producen las fuerzas de extracción de los pernos en la sección de la base correspondiente a la cara exterior del pilar se encargará a las cartelas.

Se elige una placa de asiento de dimensiones:  $a=260$  mm.,  $b=260$  mm. y espesor  $t=20$  mm. El acero de la placa es S275 JR

Se utilizarán 2 anclajes por lado de diámetro 16 mm. fabricados con acero de grado 8.8 y extremo curvado según planos.

### 9.1.- COMPROBACIÓN DEL HORMIGÓN

Para ser consecuentes con la hipótesis de cálculo, el hormigón utilizado en la base deberá ser como mínimo de tipo HA-25 y la superficie de asiento de la placa sobre el hormigón deberá tener como mínimo unas dimensiones superiores en al menos 1,5 veces el espesor de la placa base a cada lado de esta lo cual define una resistencia efectiva a compresión del material de la base:  $\sigma_h = 13,675$  N/mm<sup>2</sup>.

Para la comprobación del hormigón se comprueban todas las combinaciones de cargas correspondientes a Estados Límites Últimos y se obtiene la hipótesis más desfavorable para la cual las presiones de compresión son máximas.

Para el cálculo de las presiones de compresión se tenido en cuenta dos alternativas posibles, las cuales son:

- Compresión fundamental en la base: La base no está sometida a momentos flectores importantes por lo que no aparecen fuerzas de tracción en ninguno de sus anclajes. El área de reparto es el total correspondiente a la zona efectiva descrita anteriormente y el brazo del par de fuerzas encargado de contrarrestar el momento flector, si existe, es igual al canto del perfil del pilar menos el espesor de una de sus alas. Las tensiones cumplen una ley de reparto uniforme entre la zona efectiva y el hormigón. La expresión de cálculo es:

$$\sigma_b^* = A_a / A_{eff} + M_a^* / [(H-e_1) \cdot A_{eff}] \text{ en N/mm}^2.$$

- Flexión fundamental en la base: La base está sometida a momentos flectores importantes por lo que aparecen fuerzas de tracción en algunos de sus anclajes. El área de reparto en este caso es el correspondiente a la zona efectiva del ala del pilar opuesto a la fila de anclajes traccionados, despreciándose por tanto el área efectiva del alma y del ala en tracción. El brazo del par de fuerzas encargado de contrarrestar el momento flector es igual al canto del perfil del pilar menos la mitad del espesor de una de sus alas mas la distancia entre el eje de los anclajes y la cara exterior del perfil en la zona traccionada. Las tensiones cumplen una ley de reparto uniforme entre la zona efectiva del ala en compresión y el hormigón. La expresión de cálculo en este caso es:

$$\sigma_b^* = A_a / A'_{eff} + M_a^* / [(H-0.5 \cdot e_1 + m) \cdot A'_{eff}] \text{ en N/mm}^2.$$

Donde  $m$  es la distancia del eje de los tornillos a la cara exterior del pilar en la zona de tracción, que se ha tomado igual a 34 mm.

Axil máximo ponderado  $A_a^* = 26$  kN.

Momento máximo ponderado  $M_a^* = 25$  kN·m.

Área efectiva total  $A_{eff} = 54250$  mm<sup>2</sup>.

Área efectiva del ala en compresión  $A'_{eff} = 26180$  mm<sup>2</sup>.

Canto total del perfil del pilar  $H = 140$  mm.  
 Espesor del ala del perfil del pilar  $e_1 = 12,0$  mm.

La presión calculada que debe soportar el hormigón es:

$$\sigma_b^* = 4,593 \text{ N/mm}^2.$$

Cumpléndose que  $\sigma_b^* = 4,593 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_h = 13,675 \text{ N/mm}^2$ .

## 9.2.- COMPROBACIÓN DEL ESPESOR DE LA PLACA DE ASIENTO

El espesor de la placa de asiento se evalúa tomando una rebanada de 1 cm de ancho y calculándola como una viga apoyada en las cartelas con los extremos volados.

$$M_{vol}^* = \sigma_b^* \cdot 1 \text{ cm} \cdot (c - 0.5 \cdot e)^2 / 2 = 34,9 \text{ kN}\cdot\text{mm}.$$

$$M_{vano}^* = \sigma_b^* \cdot 1 \text{ cm} \cdot d^2 / 8 - M_{vol}^* = 112,0 \text{ kN}\cdot\text{mm}.$$

La tensión en el material será  $\sigma^* = 6 \cdot M_v^* / (1 \text{ cm} \cdot t^2)$

Donde:

$$M_v^* = \text{máximo}(M_{vol}^*, M_{vano}^*);$$

$d = 160$  mm es la separación entre ejes de cartelas;

$c = 49$  mm es el ancho de la banda efectiva en compresión a cada lado del ala y;

$e = 20$  mm es el espesor de las cartelas.

De donde se obtiene que  $\sigma^* = 168,1 \text{ N/mm}^2 \leq 252,4 \text{ N/mm}^2 = \sigma_t / \gamma_0$

## 9.3.- COMPROBACIÓN DE LOS ANCLAJES

Para los anclajes la combinación de cargas más desfavorable resulta ser aquella en la que las fuerzas de tracción y de cizallamiento son máximas. Según la hipótesis de flexión fundamental en la base, el valor de la tracción máxima en un perno es:

$$Z^* = 0.5 \cdot A_t^* / n + M_t^* / [(H - 0.5 \cdot e_1 + m) \cdot n] = 80 \text{ kN}.$$

Axil máximo de tracción ponderado  $A_t^* = 26$  kN.

Momento máximo ponderado  $M_v^* = 25$  kN·m.

$H$ ,  $e_1$  y  $m$  las dimensiones ya explicadas en el apartado de comprobación del hormigón.

Utilizando  $n=2$  anclajes por lado de diámetro  $d=16$  mm, cuya área resistente de la rosca es  $A_r = 157,0$  mm<sup>2</sup>, de acero grado 8.8, resistencia a rotura  $\sigma_t = 800$  N/mm<sup>2</sup>, y un coeficiente de seguridad del material  $\gamma_{M2} = 1.25$  se comprueba que:

$$\sigma^* = Z^* / (A_r) = 506,9 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9 \cdot \sigma_t / \gamma_{M2} = 576,0 \text{ N/mm}^2$$

La comprobación a cortante de la base del pilar determinó que los pernos de anclaje estarían sometidos a cortante. La comprobación a cortante se realizó con la condición:

$$\tau^* = Q^* / (A_r) = 34,0 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_t / \gamma_{M2} = 576,0 \text{ N/mm}^2$$

Donde:

$Q^* = 5,3$  cortante actuante en un perno en kN.

#### 9.4.- COMPROBACIÓN DE LA LONGITUD DE ANCLAJE

Se calcula la longitud del anclaje mínima necesaria según el Artículo 66.5 de la instrucción EHE.

La longitud de anclaje básica  $l_b$  es la mayor de las dos siguientes:

$$l_1 = t_a \cdot d^2$$

$$l_2 = f_{yk} \cdot d / 20$$

Donde:

$f_{ky} = 640,0 \text{ N/mm}^2$ , límite elástico del acero de grado 8.8

$d =$  Diámetro de las barras en cm.

$t_a = 12$  según la tabla 66.5.2.a de la EHE.

$l_1$  y  $l_2$  en cm.

La longitud neta será:

$$l_n = l_b \cdot A_n / A_r$$

Donde:

$A_n =$  Sección de anclajes estrictamente necesaria por cálculo.

$A_r =$  Sección total de los anclajes reales seleccionados.

La mínima longitud de anclaje será:  $l = 0,7 \cdot l_n$  ya que las barras están en posición vertical, sometidas a tracción y con el extremo curvado.

Así la longitud mínima será  $l = 598,4 \text{ mm}$  tomándose una longitud de anclaje igual a  $l = 600 \text{ mm}$ .

#### 9.5.- CARTELAS

Para garantizar la rigidez de la base frente a los esfuerzos de flexión y cortante producidos por los momentos flectores actuantes que tienden a levantar la zona de tracciones de la base, se proyectan cartelas de alturas  $Ch = 63 \text{ mm}$ ,  $Ch2 = 27 \text{ mm}$ , anchura  $Cb = 60 \text{ mm}$  y espesor  $20 \text{ mm}$ .

### 10.- NUDOS DE ESQUINA

Los esfuerzos ponderados en la sección crítica del nudo de esquina más solicitado (Nudo 4) correspondientes a la combinación de hipótesis pésima (ELU Per 608) son:

Cabeza del pilar:

$A_p = 24,1 \text{ kN}$ .

$Q_p = 12,2 \text{ kN}$ .

$M_p = 15,1 \text{ kN}\cdot\text{m}$ .

Extremos del dintel:

$A_d = 7,8 \text{ kN}$ .

$Q_d = 25,9 \text{ kN}$ .

$M_d = 15,1 \text{ kN}\cdot\text{m}$ .

Considerando que los momentos flectores serán resistidos solamente por las alas de los perfiles del pilar y el dintel, las fuerzas que tienden a comprimir o traccionar diagonalmente el alma de estos elementos en la sección crítica del nudo se obtienen de la combinación de las resultantes de descomponer los momentos en un par de fuerzas, con las correspondientes a los cortantes y axiles en las barras. El estado tensional plano del alma en la zona de la sección crítica del nudo estaría definido por las fuerzas de corte:

T1 = 99,9 kN. (En la dirección del ala exterior del dintel)

T2 = 99,9 kN. (En la dirección del ala interior del dintel)

T3 = 95,1 kN. (En la dirección del ala exterior del pilar)

T4 = 90,8 kN. (En la dirección del ala interior del pilar)

La sección resistente considerando el aporte de rigidizadores del mismo espesor al de las alas dispuestos en el nudo como prolongación de estas en cada perfil será:

En el pilar  $S_{rp} = h_p \cdot e_p + b_d \cdot e_{1d} = 10,0 \text{ cm}^2$ .

En el dintel  $S_{rd} = h_d \cdot e_d + b_p \cdot e_{1p} = 6,7 \text{ cm}^2$ .

Siendo  $h_p$  la longitud del rigidizador en el pilar situado en prolongación de las alas del dintel y  $h_d$  la longitud del rigidizador en el dintel en prolongación de las alas del pilar. Los valores de  $e_p$  y  $e_d$  corresponden a los espesores de las almas del pilar y dintel respectivamente; y los valores  $(b_d \cdot e_{1d})$  y  $(b_p \cdot e_{1p})$  son las áreas de la sección transversal de los rigidizadores del pilar y el dintel respectivamente.

Por tanto se deberá cumplir:

$$T1/S_{rd} = 149,5 \text{ N/mm}^2 \leq 151,2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

$$T2/S_{rd} = 149,5 \text{ N/mm}^2 \leq 151,2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

$$T3/S_{rp} = 95,6 \text{ N/mm}^2 \leq 151,2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

$$T4/S_{rp} = 91,3 \text{ N/mm}^2 \leq 151,2 \text{ N/mm}^2 = \sigma_f / (\gamma_0 \sqrt{3})$$

## 11.- ARRIOSTRAMIENTO DE LA CUBIERTA Y ENTRAMADO LATERAL

En todos los tramos entre pórticos se sitúan 1 tirantes de redondos de  $16\phi$ .

Se utilizarán arriostramientos en cruz de S. Andrés en los tramos extremos, cuyas diagonales estarán constituidas por redondos de  $16\phi$  cada 2 correas. Se dispondrán tensores adecuados en cada diagonal.

## 12.- MEDICIONES

Elemento	Perfil	Metros lineales	Kilogramos
Pilares:	HEB-140	35,7	1.204,3
Pilares centrales:	-	0,0	0,0
Correas:	IPN-120	150,0	1.680,0
Tirantes:	16	24,4	38,5

Estructura

Pág. 97

Arr. Cubierta:	16	41,5	65,5
Ent. Lateral:	IPN-080	60,0	357,0
Arr. Lateral:	IPN-080	0,0	0,0
Dintel:	IPE-140	35,4	457,2

Aparatos de apoyo: 264,1

Total de acero empleado en la estructura **4.066,6 kg.**

Superficie del material de cubrición **151,9 m<sup>2</sup>.**

## LISTADO 1. DEFINICION DE NUDOS, CORREAS Y BARRAS

### LISTADO DE NUDOS

Nudo	Tipo	Coord.X (m)	Coord.Y (m)
1	B	0,000	0,000
2	E	0,000	2,200
3	V	2,000	2,553
4	E	4,000	2,905
5	B	4,000	0,000

B: Base de pilares

E: Nudo de esquina

U: Unión de perfiles de sección variable

V: Nudo vértice

### LISTADO DE CORREAS

Nudo	Coord.X (m)	Coord.Y (m)
1	0,000	2,200
2	1,349	2,438
3	2,698	2,676
4	4,000	2,905

### LISTADO DE BARRAS

Barra	Tipo	Longitud (m)	Perfil	Ix (cm <sup>4</sup> )	Wx (cm <sup>3</sup> )	A (cm <sup>2</sup> )	P (kg)
1-2	P-C	2,200	HEB-140	1.509	216	43,0	33,7
2-3	D-C	2,031	IPE-140	541	77	16,4	12,9
3-4	D-C	2,031	IPE-140	541	77	16,4	12,9
4-5	P-C	2,905	HEB-140	1.509	216	43,0	33,7

P: Pilar

A: Pilar central de naves adosadas

L: Pilar Longitudinal

G: Viga Longitudinal

D: Dintel

C: Barra de sección constante

V: Barra de sección variable

## LISTADO 2. DEFINICION DE LOS ESTADOS DE CARGA

Barra	1-2 :	Tipo	Carga (kp)	Desde (m)	Hasta (m)	Angulo
Hipótesis	Viento A	Continua	219,472	0,000	2,200	180
Hipótesis	Viento B	Continua	292,453	0,000	2,200	0
Hipótesis	Sísmicas	Puntual	100,000	2,200	0,000	0
Hipótesis	Permanente	Continua	33,700	0,000	2,200	270
Hipótesis	Permanente	Puntual	0,000	2,200	0,000	270

Barra	2-3 :	Tipo	Carga (kp)	Desde (m)	Hasta (m)	Angulo
Hipótesis	Permanente	Puntual	98,812	0,000	0,000	270
Hipótesis	Sobrecarga	Puntual	342,500	0,000	0,000	270
Hipótesis	Nieve	Puntual	67,459	0,000	0,000	270
Hipótesis	Viento A	Puntual	615,488	0,000	0,000	100
Hipótesis	Viento B	Puntual	615,488	0,000	0,000	100
Hipótesis	Permanente	Puntual	141,625	1,370	0,000	270
Hipótesis	Sobrecarga	Puntual	685,000	1,370	0,000	270
Hipótesis	Nieve	Puntual	134,919	1,370	0,000	270
Hipótesis	Viento A	Puntual	1.230,975	1,370	0,000	100
Hipótesis	Viento B	Puntual	1.230,975	1,370	0,000	100
Hipótesis	Permanente	Continua	12,900	0,000	2,031	270

Barra	3-4 :	Tipo	Carga (kp)	Desde (m)	Hasta (m)	Angulo
Hipótesis	Permanente	Puntual	140,116	0,709	0,000	270
Hipótesis	Sobrecarga	Puntual	672,927	0,709	0,000	270
Hipótesis	Nieve	Puntual	132,541	0,709	0,000	270
Hipótesis	Viento A	Puntual	1.209,279	0,709	0,000	100
Hipótesis	Viento B	Puntual	1.209,279	0,709	0,000	100
Hipótesis	Permanente	Puntual	98,812	2,031	0,000	270
Hipótesis	Sobrecarga	Puntual	342,500	2,031	0,000	270
Hipótesis	Nieve	Puntual	67,459	2,031	0,000	270
Hipótesis	Viento A	Puntual	615,488	2,031	0,000	100
Hipótesis	Viento B	Puntual	615,488	2,031	0,000	100
Hipótesis	Permanente	Continua	12,900	0,000	2,031	270

Barra	4-5 :	Tipo	Carga (kp)	Desde (m)	Hasta (m)	Angulo
Hipótesis	Viento A	Continua	292,453	0,000	2,905	180
Hipótesis	Viento B	Continua	219,472	0,000	2,905	0
Hipótesis	Permanente	Continua	33,700	0,000	2,905	270
Hipótesis	Permanente	Puntual	0,000	0,000	0,000	270

### LISTADO 3. RESULTADOS DEL CALCULO MATRICIAL DEL PORTICO

#### HIPÓTESIS CARGAS PERMANENTES:

##### DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,00015	0,00000	0,00031
3	0,00032	-0,00098	-0,00002
4	0,00014	0,00000	-0,00023
5	0,00000	0,00000	0,00000

##### ESFUERZOS EN BARRAS

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	-347,574	71,600	30,120	-273,434	71,617	119,739
2-3	-118,010	-256,844	-119,739	-71,709	5,741	-85,879
3-4	-71,709	5,742	85,879	-25,671	266,841	134,359
4-5	-258,329	-71,617	-134,359	-356,238	-71,632	-83,312

#### HIPÓTESIS SOBRECARGAS DE USO:

##### DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,00063	-0,00003	0,00131
3	0,00134	-0,00416	-0,00009
4	0,00060	-0,00003	-0,00099

5 0,00000 0,00000 0,00000

**ESFUERZOS EN BARRAS**

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	-1.053,829	302,903	129,719	-1.053,829	303,164	507,138
2-3	-481,554	-985,175	-507,136	-303,130	26,715	-362,803
3-4	-303,131	26,719	362,803	-126,804	1.026,719	567,359
4-5	-989,102	-303,166	-567,360	-989,102	-303,397	-350,701

**HIPÓTESIS SOBRECARGAS POR NIEVE:****DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS**

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,00012	0,00000	0,00026
3	0,00026	-0,00082	-0,00002
4	0,00012	0,00000	-0,00020
5	0,00000	0,00000	0,00000

**ESFUERZOS EN BARRAS**

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	-207,579	59,712	25,634	-207,579	59,722	99,915
2-3	-94,860	-194,055	-99,915	-59,718	5,249	-71,456
3-4	-59,718	5,249	71,456	-24,988	202,211	111,723
4-5	-194,800	-59,722	-111,723	-194,800	-59,731	-69,022

**HIPÓTESIS SOBRECARGAS VIENTO A:****DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS**

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	-0,00632	0,00004	-0,00509
3	-0,00774	0,00819	0,00120
4	-0,00629	0,00006	0,00032
5	0,00000	0,00000	0,00000

**ESFUERZOS EN BARRAS**

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	1.647,540	497,094	1.103,179	1.647,540	14,255	-540,695
2-3	272,060	1.624,985	540,690	272,060	-221,478	695,956
3-4	272,067	-221,488	-695,955	272,067	-2.046,254	-1.352,165
4-5	1.967,923	623,268	1.352,165	1.967,923	1.472,933	1.692,890

**HIPÓTESIS SOBRECARGAS VIENTO B:****DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS**

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	-0,00146	0,00004	-0,00271
3	-0,00275	0,00755	0,00033
4	-0,00140	0,00006	0,00144
5	0,00000	0,00000	0,00000

**ESFUERZOS EN BARRAS**

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
-------	----------------	-----------------	-------------------	----------------	-----------------	-------------------

1-2	1.835,391	-864,489	-325,122	1.835,391	-221,093	-869,019
2-3	536,448	1.769,115	869,016	536,448	-77,348	660,338
3-4	536,449	-77,356	-660,337	536,449	-1.902,122	-1.095,072
4-5	1.780,071	858,601	1.095,074	1.780,071	220,966	473,163

**HIPÓTESIS CARGAS SÍSMICAS:****DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS**

Nudo	Direc. x (m)	Direc. y (m)	Giro (radianes)
1	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,00046	0,00000	0,00025
3	0,00046	-0,00004	-0,00010
4	0,00045	0,00000	0,00016
5	0,00000	0,00000	0,00000

**ESFUERZOS EN BARRAS**

i - j	Axil i (kp)	Corte.i (kp)	Momto.i (kp·m)	Axil j (kp)	Corte.j (kp)	Momto.j (kp·m)
1-2	11,208	-66,023	-108,418	11,208	33,977	-36,833
2-3	-31,515	16,937	36,833	-31,515	16,937	-2,435
3-4	-31,516	16,938	2,435	-31,516	16,938	31,962
4-5	-11,208	-33,978	-31,962	-11,208	-33,980	-67,176

**COEFICIENTES DE PONDERACIÓN DE HIPÓTESIS**

Comb.	Permanente	Sobrecarga	Nieve	Viento A	Viento B	Sismo
ELU Per 101	1,35	1,50	0,75	0,90	0,00	0,00
ELU Per 102	1,35	1,50	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 103	1,35	1,50	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 104	1,35	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 105	1,35	0,00	0,75	0,90	0,00	0,00
ELU Per 106	1,35	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 107	1,35	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 108	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 109	1,00	1,50	0,75	0,90	0,00	0,00
ELU Per 110	1,00	1,50	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 111	1,00	1,50	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 112	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 113	1,00	0,00	0,75	0,90	0,00	0,00
ELU Per 114	1,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 115	1,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 116	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 201	1,35	1,50	0,75	0,00	0,90	0,00
ELU Per 202	1,35	1,50	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 203	1,35	0,00	0,75	0,00	0,90	0,00
ELU Per 204	1,35	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 205	1,00	1,50	0,75	0,00	0,90	0,00
ELU Per 206	1,00	1,50	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 207	1,00	0,00	0,75	0,00	0,90	0,00
ELU Per 208	1,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 301	1,35	1,05	1,50	0,90	0,00	0,00
ELU Per 302	1,35	1,05	1,50	0,00	0,00	0,00
ELU Per 303	1,35	1,05	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 304	1,35	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 305	1,35	0,00	1,50	0,90	0,00	0,00
ELU Per 306	1,35	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
ELU Per 307	1,00	1,05	1,50	0,90	0,00	0,00
ELU Per 308	1,00	1,05	1,50	0,00	0,00	0,00
ELU Per 309	1,00	1,05	0,00	0,90	0,00	0,00
ELU Per 310	1,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Per 311	1,00	0,00	1,50	0,90	0,00	0,00
ELU Per 312	1,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
ELU Per 401	1,35	1,05	1,50	0,00	0,90	0,00
ELU Per 402	1,35	1,05	0,00	0,00	0,90	0,00



ELU Per 403	1,35	0,00	1,50	0,00	0,90	0,00
ELU Per 404	1,00	1,05	1,50	0,00	0,90	0,00
ELU Per 405	1,00	1,05	0,00	0,00	0,90	0,00
ELU Per 406	1,00	0,00	1,50	0,00	0,90	0,00
ELU Per 501	1,35	1,05	0,75	1,50	0,00	0,00
ELU Per 502	1,35	1,05	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 503	1,35	1,05	0,00	1,50	0,00	0,00
ELU Per 504	1,35	0,00	0,75	1,50	0,00	0,00
ELU Per 505	1,35	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
ELU Per 506	1,00	1,05	0,75	1,50	0,00	0,00
ELU Per 507	1,00	1,05	0,75	0,00	0,00	0,00
ELU Per 508	1,00	1,05	0,00	1,50	0,00	0,00
ELU Per 509	1,00	0,00	0,75	1,50	0,00	0,00
ELU Per 510	1,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
ELU Per 601	1,35	1,05	0,75	0,00	1,50	0,00
ELU Per 602	1,35	1,05	0,00	0,00	1,50	0,00
ELU Per 603	1,35	0,00	0,75	0,00	1,50	0,00
ELU Per 604	1,35	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00
ELU Per 605	1,00	1,05	0,75	0,00	1,50	0,00
ELU Per 606	1,00	1,05	0,00	0,00	1,50	0,00
ELU Per 607	1,00	0,00	0,75	0,00	1,50	0,00
ELU Per 608	1,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00
ELU Sis 701	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00
ELU Sis 702	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
ELU Sis 703	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
ELS Ppb 801	1,00	1,00	0,50	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 802	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 803	1,00	1,00	0,00	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 804	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 805	1,00	0,00	0,50	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 806	1,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 807	1,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 808	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 901	1,00	1,00	0,50	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 902	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 903	1,00	0,00	0,50	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 904	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 1001	1,00	0,70	1,00	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 1002	1,00	0,70	1,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1003	1,00	0,70	0,00	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 1004	1,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1005	1,00	0,00	1,00	0,60	0,00	0,00
ELS Ppb 1006	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1101	1,00	0,70	1,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 1102	1,00	0,70	0,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 1103	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	0,00
ELS Ppb 1201	1,00	0,70	0,50	1,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1202	1,00	0,70	0,50	0,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1203	1,00	0,70	0,00	1,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1204	1,00	0,00	0,50	1,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1205	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
ELS Ppb 1301	1,00	0,70	0,50	0,00	1,00	0,00
ELS Ppb 1302	1,00	0,70	0,00	0,00	1,00	0,00
ELS Ppb 1303	1,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,00
ELS Ppb 1304	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ELS Fct 1401	1,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1402	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1501	1,00	0,60	0,20	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1502	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1503	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
ELS Fct 1601	1,00	0,60	0,00	0,50	0,00	0,00
ELS Fct 1602	1,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
ELS Fct 1701	1,00	0,60	0,00	0,00	0,50	0,00
ELS Fct 1702	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00

ELS Cpt 1801	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
ELS Cpt 1802	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## REACCIONES EN LOS APOYOS SIN PONDERAR

Apoyo Nº nudo	Comb.	Sin ponderar			Ponderados		
		V (Tn)	H (Tn)	M (Tn·m)	V (Tn)	H (Tn)	M (Tn·m)
1							
	1	-0,039	0,931	1,289	0,723	1,043	1,247
	2	1,609	0,434	0,185	2,206	0,596	0,254
	3	-0,246	0,872	1,263	0,567	0,998	1,228
	4	1,401	0,375	0,160	2,050	0,551	0,235
	5	-1,092	0,628	1,159	-0,858	0,589	1,053
	6	0,555	0,131	0,056	0,625	0,141	0,060
	7	-1,300	0,569	1,133	-1,014	0,544	1,034
	8	0,348	0,072	0,030	0,469	0,097	0,041
	9	-0,039	0,931	1,289	0,601	1,018	1,237
	10	1,609	0,434	0,185	2,084	0,571	0,244
	11	-0,246	0,872	1,263	0,446	0,973	1,218
	12	1,401	0,375	0,160	1,928	0,526	0,225
	13	-1,092	0,628	1,159	-0,980	0,564	1,042
	14	0,555	0,131	0,056	0,503	0,116	0,049
	15	-1,300	0,569	1,133	-1,135	0,519	1,023
	16	0,348	0,072	0,030	0,348	0,072	0,030
	17	-0,226	-0,430	-0,140	0,554	-0,182	-0,038
	18	-0,434	-0,490	-0,165	0,398	-0,227	-0,057
	19	-1,280	-0,733	-0,269	-1,027	-0,637	-0,233
	20	-1,488	-0,793	-0,295	-1,183	-0,681	-0,252
	21	-0,226	-0,430	-0,140	0,432	-0,207	-0,049
	22	-0,434	-0,490	-0,165	0,276	-0,252	-0,068
	23	-1,280	-0,733	-0,269	-1,149	-0,662	-0,243
	24	-1,488	-0,793	-0,295	-1,304	-0,706	-0,262
	25	-0,039	0,931	1,289	0,404	0,952	1,208
	26	1,609	0,434	0,185	1,887	0,504	0,215
	27	-0,246	0,872	1,263	0,093	0,862	1,170
	28	1,401	0,375	0,160	1,576	0,415	0,177
	29	-1,092	0,628	1,159	-0,702	0,634	1,072
	30	0,555	0,131	0,056	0,781	0,186	0,079
	31	-0,039	0,931	1,289	0,283	0,927	1,198
	32	1,609	0,434	0,185	1,765	0,479	0,205
	33	-0,246	0,872	1,263	-0,029	0,837	1,159
	34	1,401	0,375	0,160	1,454	0,390	0,166
	35	-1,092	0,628	1,159	-0,824	0,609	1,061
	36	0,555	0,131	0,056	0,659	0,161	0,069
	37	-0,226	-0,430	-0,140	0,235	-0,274	-0,077
	38	-0,434	-0,490	-0,165	-0,076	-0,363	-0,116
	39	-1,280	-0,733	-0,269	-0,871	-0,592	-0,213
	40	-0,226	-0,430	-0,140	0,114	-0,299	-0,088
	41	-0,434	-0,490	-0,165	-0,198	-0,388	-0,126
	42	-1,280	-0,733	-0,269	-0,993	-0,617	-0,224
	43	-0,039	0,931	1,289	-0,740	1,205	1,851
	44	1,609	0,434	0,185	1,731	0,459	0,196
	45	-0,246	0,872	1,263	-0,896	1,160	1,832
	46	-1,092	0,628	1,159	-1,846	0,887	1,715
	47	-1,300	0,569	1,133	-2,002	0,842	1,695
	48	-0,039	0,931	1,289	-0,862	1,180	1,840
	49	1,609	0,434	0,185	1,610	0,434	0,186
	50	-0,246	0,872	1,263	-1,017	1,135	1,821
	51	-1,092	0,628	1,159	-1,968	0,862	1,704
	52	-1,300	0,569	1,133	-2,124	0,817	1,685
	53	-0,226	-0,430	-0,140	-1,022	-0,837	-0,292
	54	-0,434	-0,490	-0,165	-1,177	-0,882	-0,311

	55	-1,280	-0,733	-0,269	-2,128	-1,155	-0,428
	56	-1,488	-0,793	-0,295	-2,284	-1,200	-0,447
	57	-0,226	-0,430	-0,140	-1,143	-0,862	-0,302
	58	-0,434	-0,490	-0,165	-1,299	-0,907	-0,321
	59	-1,280	-0,733	-0,269	-2,250	-1,180	-0,438
	60	-1,488	-0,793	-0,295	-2,406	-1,225	-0,458
	61	1,390	0,308	0,051	0,969	0,187	0,000
	62	1,401	0,375	0,160	0,980	0,253	0,108
	63	0,336	0,006	-0,078	0,336	0,006	-0,078
5							
	1	-0,428	1,038	1,190	0,340	0,729	0,833
	2	1,540	-0,435	-0,503	2,111	-0,597	-0,690
	3	-0,623	1,098	1,259	0,193	0,774	0,885
	4	1,345	-0,375	-0,434	1,965	-0,552	-0,639
	5	-1,417	1,342	1,541	-1,144	1,184	1,359
	6	0,551	-0,131	-0,152	0,627	-0,142	-0,164
	7	-1,612	1,401	1,610	-1,290	1,229	1,411
	8	0,356	-0,072	-0,083	0,481	-0,097	-0,112
	9	-0,428	1,038	1,190	0,215	0,754	0,862
	10	1,540	-0,435	-0,503	1,986	-0,572	-0,661
	11	-0,623	1,098	1,259	0,069	0,799	0,914
	12	1,345	-0,375	-0,434	1,840	-0,527	-0,609
	13	-1,417	1,342	1,541	-1,269	1,209	1,389
	14	0,551	-0,131	-0,152	0,502	-0,116	-0,135
	15	-1,612	1,401	1,610	-1,415	1,254	1,440
	16	0,356	-0,072	-0,083	0,356	-0,072	-0,083
	17	-0,240	-0,214	-0,030	0,509	-0,398	-0,264
	18	-0,435	-0,154	0,039	0,363	-0,353	-0,213
	19	-1,229	0,090	0,321	-0,975	0,057	0,262
	20	-1,424	0,149	0,390	-1,121	0,102	0,313
	21	-0,240	-0,214	-0,030	0,384	-0,373	-0,235
	22	-0,435	-0,154	0,039	0,238	-0,328	-0,184
	23	-1,229	0,090	0,321	-1,100	0,082	0,291
	24	-1,424	0,149	0,390	-1,246	0,127	0,343
	25	-0,428	1,038	1,190	0,041	0,821	0,939
	26	1,540	-0,435	-0,503	1,812	-0,505	-0,584
	27	-0,623	1,098	1,259	-0,252	0,910	1,043
	28	1,345	-0,375	-0,434	1,519	-0,415	-0,481
	29	-1,417	1,342	1,541	-0,998	1,139	1,308
	30	0,551	-0,131	-0,152	0,773	-0,186	-0,216
	31	-0,428	1,038	1,190	-0,084	0,846	0,969
	32	1,540	-0,435	-0,503	1,687	-0,480	-0,555
	33	-0,623	1,098	1,259	-0,376	0,935	1,072
	34	1,345	-0,375	-0,434	1,395	-0,390	-0,452
	35	-1,417	1,342	1,541	-1,123	1,164	1,337
	36	0,551	-0,131	-0,152	0,648	-0,161	-0,187
	37	-0,240	-0,214	-0,030	0,210	-0,306	-0,158
	38	-0,435	-0,154	0,039	-0,083	-0,216	-0,055
	39	-1,229	0,090	0,321	-0,829	0,013	0,210
	40	-0,240	-0,214	-0,030	0,085	-0,281	-0,129
	41	-0,435	-0,154	0,039	-0,207	-0,191	-0,026
	42	-1,229	0,090	0,321	-0,954	0,038	0,239
	43	-0,428	1,038	1,190	-1,286	1,749	2,007
	44	1,540	-0,435	-0,503	1,666	-0,460	-0,532
	45	-0,623	1,098	1,259	-1,432	1,794	2,059
	46	-1,417	1,342	1,541	-2,325	2,068	2,375
	47	-1,612	1,401	1,610	-2,471	2,113	2,427
	48	-0,428	1,038	1,190	-1,411	1,774	2,036
	49	1,540	-0,435	-0,503	1,541	-0,435	-0,503
	50	-0,623	1,098	1,259	-1,557	1,819	2,088
	51	-1,417	1,342	1,541	-2,450	2,093	2,404
	52	-1,612	1,401	1,610	-2,596	2,138	2,456
	53	-0,240	-0,214	-0,030	-1,005	-0,129	0,177
	54	-0,435	-0,154	0,039	-1,151	-0,084	0,229

55	-1,229	0,090	0,321	-2,043	0,190	0,546
56	-1,424	0,149	0,390	-2,189	0,235	0,597
57	-0,240	-0,214	-0,030	-1,129	-0,104	0,206
58	-0,435	-0,154	0,039	-1,275	-0,059	0,258
59	-1,229	0,090	0,321	-2,168	0,215	0,575
60	-1,424	0,149	0,390	-2,314	0,260	0,626
61	1,357	-0,409	-0,501	0,961	-0,288	-0,361
62	1,345	-0,375	-0,434	0,950	-0,254	-0,294
63	0,367	-0,106	-0,150	0,367	-0,106	-0,150

**LISTADO 4. CIMENTACIONES**

MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD	
Hormigón	HA-30 / P / 25 / IIa
Acero	B 500 S (500 N/mm <sup>2</sup> )
Recubrimiento nominal	35 mm
Minoración de hormigón	1,50
Minoración de acero	1,15
Mayoración de cargas	1,50
Nivel de control de ejecución	Normal

Elemento		Dimensiones (m)							
Referencia	Tipo	a1	b1	a2	b2	h	Exc1	Exc2	
Z1	Zapata	0,47	0,47	1,20	1,20	0,60	0,00	0,00	

(1) Excentricidades del pilar al centro del pozo.

Referencia	NR	Ø (mm)	Armadura paralela a a2				Armadura paralela a b2							
			Sep. (m)	DAPI1 (m)	MODOAPI1	DAPI2 (m)	MODOAPI2	Sep. (m)	DBPI1 (m)	MODOBPI1	DBPI2 (m)	MODOBPI2		
Z1	13	20	0,09	0,24	Doblado	0,24	Doblado	13	20	0,09	0,24	Doblado	0,24	Doblado

(1) Longitud de doblado de la armadura de la parrilla inferior paralela a a2  
 (2) Longitud de doblado de la armadura de la parrilla inferior paralela a b2

Referencia	NR	Dimensiones (m)			Armadura longitudinal distribuida en el ancho										
		Ancho	Canto	L	Sep. (m)	AOS (m)	DBOS (m)	AOI (m)	DBOI (m)	ADS (m)	DBDS (m)	ADI (m)	DBDI (m)		
Viga de Atado V1	2	0,25	0,25	3,8	0,15	0,20	0,29	0,20	0,29	0,20	0,29	0,20	0,29	0,20	0,29
Viga de Atado V2	2	0,25	0,25	2,8	0,15	0,20	0,29	0,20	0,29	0,20	0,29	0,20	0,29	0,20	0,29

(1) Prolongación recta de la armadura longitudinal superior/inferior de la viga en la zapata origen/destino medida a partir del eje del pilar de la zapata origen/destino (no incluye longitud de doblado).  
 (2) Longitud de doblado de la armadura longitudinal superior/inferior de la viga en la zapata origen/destino.

Referencia	NR	Ø (mm)	Armadura longitudinal distribuida en el canto						Armadura transversal				
			Sep. (m)	AO (m)	DBO (m)	AD (m)	DBD (m)	Nº Cercos	Ø (mm)	Sep. T. (m)	ProL. Orig. (m)	ProL. Dest. (m)	
Viga de Atado V1	2	16	0,15	0,20	0,29	0,20	0,29	17	8	0,21	0,17	0,17	
Viga de Atado V2	2	16	0,15	0,20	0,29	0,20	0,29	13	8	0,21	0,12	0,12	

(1) Prolongación recta de la armadura longitudinal distribuida en el canto de la viga, en la zapata origen/destino medida a partir del eje del pilar de la zapata origen/destino (no incluye longitud de doblado).  
 (2) Longitud de doblado de la armadura longitudinal distribuida en el canto de la viga en la zapata origen/destino.  
 (3) Prolongación de cercos de armadura transversal en la zapata origen/destino, medida desde la unión zapata-viga.

### **ANEJO 3. CÁLCULO Y JUSTIFICACIÓN DE LAS REDES DE SANEAMIENTO**

**1. EXPEDIENTE Y AUTOR DEL ENCARGO****1.1. Expediente**

Referencia:	2014/01
Descripción:	Feria Agrícola La Granja
Fecha:	18/02/14
Dirección:	Carretera General Norte, km. 7,2
Localidad:	Arucas
Proyectado por:	Daniel Gómez Pinchetti

**1.2. Autor Del Encargo**

Propietario:	Cabildo Insular de Gran Canaria
CIF:	P35000001
Dirección:	Carretera General del Norte, km. 7,2
Localidad:	Arucas
Código postal:	35413

**2. MEMORIA JUSTIFICATIVA****2.1. Datos del Proyecto**

Tipo de uso del edificio:	Público
Situación Pluviométrica:	Zona B Isoyeta: 50,00 mm/h
Periodo de Retorno:	10,00
Duración de la Lluvia:	10,00
Intensidad de la Lluvia:	110,00
Distancia máxima entre inodoro y bajante:	2,00
Distancia máxima entre bote sifónico y bajante:	1,50
Diámetro mínimo en derivaciones:	32,00
Diámetro mínimo en bajantes sin inodoro:	100,00
Diámetro mínimo en bajantes con inodoro:	50,00
Diámetro mínimo en colectores sin inodoro:	100,00
Diámetro mínimo en colectores sin inodoro:	50,00
Diámetro mínimo en canalones semicirculares:	100,00

**2.2. Método De Cálculo****2.2.1. Teoría Para El Cálculo****2.2.1.1. Flujo En Las Conducciones Horizontales.**

El Flujo en las tuberías horizontales de desagüe depende de la fuerza de gravedad que es inducida por la pendiente de la tubería y la altura del agua en la misma.

La formulación del flujo por gravedad, en condiciones estacionarias, la podemos tener mediante la ecuación de Manning:

$$V = 10^{-3} \cdot \frac{R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = velocidad del flujo, en m/s.

R = Profundidad hidráulica media o radio hidráulico, en mm.

J = Pendiente de la tubería en % (ó cm/m)

n = Coeficiente de Manning.

Si tenemos en cuenta que el causal es igual a:

$$Q = S \cdot V$$

Donde:

S = Superficie transversal del flujo de agua en m<sup>2</sup>.

Q = Caudal volumétrico en m<sup>3</sup>/s.

Al combinar las dos ecuaciones anteriores, tendremos:

$$Q = 10^{-3} \cdot \frac{S}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

### 2.2.1.2. Flujo En Las Conducciones Verticales.

El flujo de agua en conducciones verticales depende esencialmente del caudal. A la entrada de un ramal en la columna, el agua es acelerada por la fuerza de gravedad y, rápidamente, forma una lámina alrededor de la superficie interna de la columna. Esta corona circular de agua y el alma de aire en su interior continúan acelerándose hasta que las pérdidas por rozamiento contra la pared igualan la fuerza de gravedad. Desde este momento, la velocidad de caída queda prácticamente constante.

De esta forma, podemos definir la velocidad terminal y la distancia del punto de entrada de agua a la cual se alcanza dicha velocidad de la siguiente forma:

$$V_T = 10 \cdot \left( \frac{Q}{D} \right)^{0.4}$$

$$L_T = 0.17 \cdot V_T^2$$

Donde:

VT es la velocidad terminal en m/s.

LT es la distancia terminal en m.

Q es el caudal en Lits/sg.

D es el diámetro interior en mm.

El caudal de agua puede expresarse en función del diámetro de la tubería "D" y de la relación "r" entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería mediante la expresión:

$$Q = 3.15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{5/3} \cdot D^{8/3}$$

### 2.2.2. Cálculo Y Dimensionado

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Se utilizará el método de adjudicación de un número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso sea público o privado.

#### 2.2.2.1. Dimensionado De La Red De Evacuación De Aguas Fecales

##### 2.2.2.1.1. Red De Pequeña Evacuación De Aguas Residuales.

##### 2.2.2.1.2. Derivaciones Individuales.

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en función del uso privado o público según la tabla siguiente:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm.)	
	Uso privado	Uso publico	Uso privado	Uso publico
Lavabo	1,0	2,0	32,0	40,0
Bidet	2,0	3,0	32,0	40,0
Ducha	2,0	3,0	40,0	50,0
Bañera con ducha	3,0	4,0	40,0	50,0
Bañera sin ducha	3,0	4,0	40,0	50,0
Polibán	3,0	--	40,0	--
Inodoro con cisterna	4,0	5,0	100,0	100,0
Inodoro con fluxómetro	8,0	10,0	100,0	100,0
Placa turca	--	8,0	--	100,0
Lavacuñas	--	6,0	--	80,0
Urinario de pedestal	--	4,0	--	50,0
Urinario Suspendido	--	2,0	--	40,0
Fregadero de cocina	3,0	6,0	40,0	50,0
Fregadero de laboratorio	--	2,0	--	40,0
Lavadero	3,0	--	40,0	--
Vertedero	--	8,0	--	100,0
Fuente para beber	0,5	0,5	25,0	25,0
Sumidero sifónico	1,0	3,0	40,0	50,0
Lavavajillas	3,0	6,0	40,0	50,0
Lavadora	3,0	6,0	40,0	50,0
Cuarto de baño (lavabo, inodoro con cisterna, bañera y bidet)	7,0	--	100,0	--
Cuarto de baño (lavabo, inodoro con fluxómetro, bañera y bidet)	8,0	--	100,0	--
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro con cisterna y polibán)	6,0	--	100,0	--
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro con fluxómetro y polibán)	8,0	--	100,0	--

##### 2.2.2.1.3. Botes Sifónicos O Sifones Individuales



Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

#### 2.2.2.1.4. Ramales Colectores

Se utilizará la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	1 %	Pendiente 2 %	4 %
32	--	1	1
40	--	2	3
50	--	6	8
63	--	11	14
75	--	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

#### 2.2.2.1.5.- Bajantes De Aguas Residuales

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla siguiente en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds, para una altura de bajante de:		Máximo número de Uds, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	1120	400	160
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

#### 2.2.2.1.6.- Colectores Horizontales De Aguas Residuales

Mediante la utilización de la Tabla siguiente, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

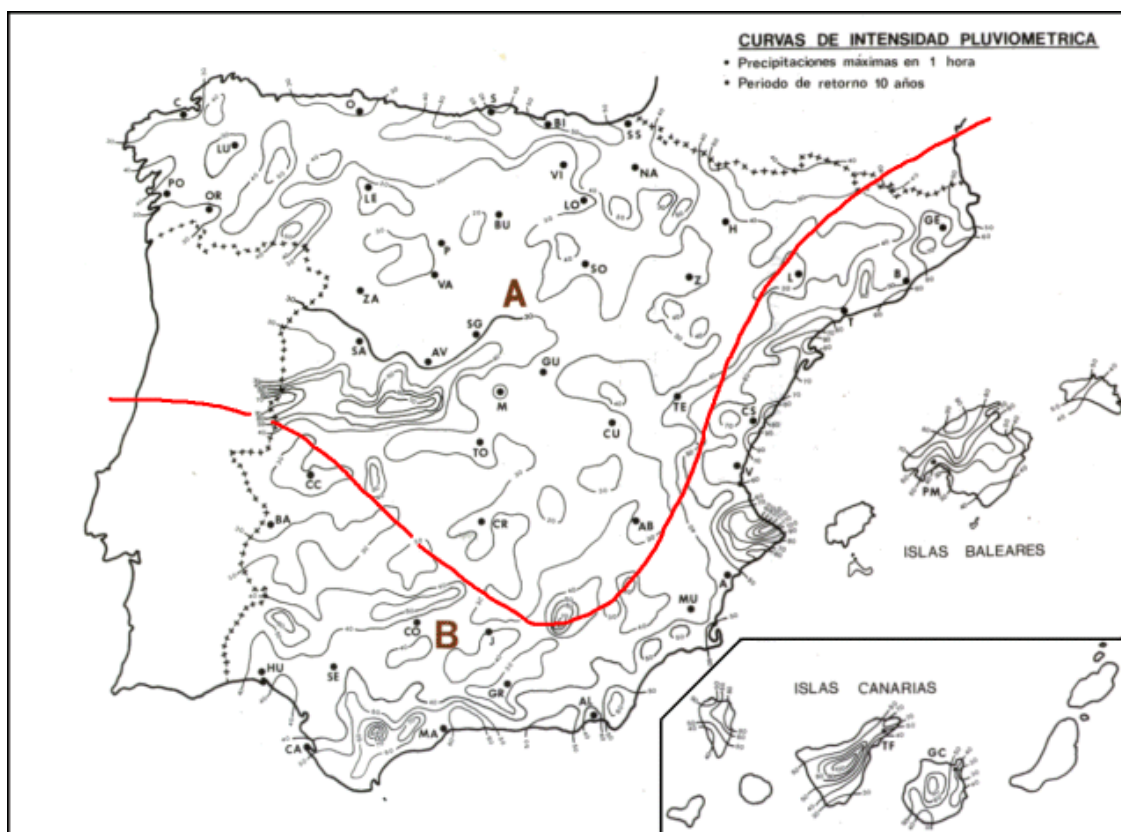
Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	1 %	Pendiente 2 %	4 %
50	--	20	25
63	--	24	29
75	--	38	57

Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	1 %	Pendiente 2 %	4 %
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3500	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

**2.2.2.2. Dimensionado De La Red De Evacuación De Aguas Pluviales**

**2.2.2.2.1. Red De Pequeña Evacuación De Aguas Pluviales.**

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se establecerá en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia del mapa de intensidad pluviométrica.



**2.2.2.2.2. Canalones.**

El caudal máximo admisible de los canalones de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular, en función del diámetro y de la pendiente, viene determinado en la tabla siguiente:

Diámetro nominal del canalón (mm.)	Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=100mm/h)			Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=110,00mm/h)		
	1%	Pendiente 2%	4%	1%	Pendiente 2%	4%
100	45	65	95	40,91	59,09	86,36

110 de 413 14-0078151-005-06674

Diámetro nominal del canalón (mm.)	Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=100mm/h)			Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=110,00mm/h)		
	Pendiente			Pendiente		
	1%	2%	4%	1%	2%	4%
125	80	115	165	72,73	104,55	150,00
150	125	175	255	113,64	159,09	231,82
200	260	370	520	236,36	336,36	472,73
250	475	670	930	431,82	609,09	845,45

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

### 2.2.2.2.3. Bajantes De Aguas Pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

Diámetro nominal bajante (mm)	Superficie en proyección horizontal servida, m <sup>2</sup> (Im = 100mm/h)	Superficie en proyección horizontal servida, m <sup>2</sup> (Im = 110,00mm/h)
50	65	59,09
63	113	102,73
75	177	160,91
90	318	289,09
110	580	527,27
125	805	731,82
160	1544	1.403,64
200	2700	2.454,55

### 2.2.2.2.4. Colectores de aguas pluviales.

Se utilizará la tabla siguiente que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector.

Diámetro nominal del colector (mm.)	Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=100mm/h)			Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m <sup>2</sup> (Im=110,00mm/h)		
	Pendiente			Pendiente		
	1%	2%	4%	1%	2%	4%
90	125	178	253	113,64	161,82	230,00
110	229	323	458	208,18	293,64	416,36
125	310	440	620	281,82	400,00	563,64
160	614	862	1228	558,18	783,64	1.116,36
200	1070	1510	2140	972,73	1.372,73	1.945,45
250	1920	2710	3850	1.745,45	2.463,64	3.500,00
315	3090	4589	6500	2.809,09	4.171,82	5.909,09

### 2.2.2.3. Dimensionado De La Red De Ventilación

La red de ventilación sirve, primariamente, como protección del sello hidráulico de un sistema de evacuación de aguas fecales.

En las tuberías verticales y horizontales del sistema de evacuación, el agua fluye en contacto con el aire. Por efecto de la fricción entre agua y aire, éste circula prácticamente a la misma velocidad que el agua.

Cuando, por efecto de la inmisión en el flujo de agua de otro caudal, o por efecto del salto hidráulico, provocado por una disminución de velocidad, se reduce la sección de paso del aire, se produce un aumento brusco de presión que puede repercutir sobre los cierres hidráulicos.

La máxima sobrepresión o depresión que se admite en una red de evacuación ha sido fijada en  $\pm 250$  Pa.

Esta diferencia de presión debe ser igual o superior a las pérdidas por rozamiento que se producen por el movimiento del aire en contacto con las superficies interiores de las tuberías.

La pérdida de presión puede ser expresada por la fórmula de Darcy:

$$\Delta p = f \cdot d_a \cdot \frac{L \cdot V^2}{2 \cdot D}$$

Donde:

$\Delta p$  es la pérdida de presión por rozamiento, en Pa;

$f$  es el coeficiente de fricción, adimensional;

$d_a$  es la densidad del aire, en Kg/m<sup>3</sup>;

$L$  es la longitud equivalente de la tubería, en m;

$V$  es la velocidad del aire, en m/s;

$D$  es el diámetro interior de la tubería, en m.

Sustituyendo en la fórmula anterior la expresión del caudal (m<sup>3</sup>/s):

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V$$

y suponiendo que la densidad del aire es 1,2 Kg/m<sup>3</sup>, resulta:

$$\Delta p = 0,97 \cdot f \cdot L \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

Despejando el valor de  $L$ , sustituyendo  $\Delta p = 250$  Pa. y expresando el diámetro en mm y el caudal en Lits/sg., resulta finalmente:

$$L = 2,58 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

La longitud equivalente, expresada por la ecuación anterior, tiene en cuenta las pérdidas accidentales debidas a las piezas especiales encontradas por el flujo de aire en su camino a través de la red de ventilación. Sería muy complicado calcular estas pérdidas accidentales, debido a la complejidad de la red de ventilación. Según estudios experimentales, se ha demostrado que éstas constituyen una tercera parte, aproximadamente, de las pérdidas totales. En consecuencia, la longitud efectiva ' $Le$ ' de la red de ventilación es igual a la equivalente  $L$ , definida anteriormente, dividida por 1,5 (las dos cuartas partes):

$$Le = 1,72 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

### 2.2.2.3.1. Ventilación Primaria.

La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

**2.2.2.3.2. Ventilación Secundaria.**

La Tabla siguiente indica los diámetros nominales de la columna de ventilación secundaria y las máximas longitudes efectivas comprendidas entre dos o tres alturas del edificio.

Diámetro de la bajante, mm.	UDs	Diámetro de la columna de ventilación secundaria en, mm.									
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200
Máxima longitud efectiva, m.											
32	2	9									
40	8	15	45								
50	10	9	30								
	24	7	14	40							
63	19		13	38	100						
	40		10	32	90						
75	27		10	25	68	130					
	54		8	20	63	120					
90	65			14	30	93	175				
	153			12	26	58	145				
110	180				15	56	97	290			
	360				10	51	79	270			
	740				8	48	73	220			
125	300				6	45	65	100	300		
	540					42	57	86	250		
	1100					40	47	70	210		
160	696						32	47	100	340	
	1048						31	40	90	310	
	1960						25	34	60	220	
200	1000							28	37	202	380
	1400							25	30	185	360
	2200							19	22	157	330
	3600							18	20	150	250
250	2500							10	18	75	150
	3800								16	40	105
	5600								14	25	75
315	4450								7	8	15
	6508								6	7	12
	9046								5	6	10

En el caso de conexiones a la ventilación en cada planta, los diámetros de la misma vienen dados por la tabla siguiente:

Diámetro de la bajante, mm.	Diámetro de la columna de ventilación, mm.
4	32
50	32
63	40
75	40
90	50
110	63
125	75
160	90
200	110
250	125
315	160

**2.2.2.4. Accesorios****2.2.2.4.1. Dimensionado De Arquetas.**

En la tabla siguiente se dan las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta:

Descripción	Diámetro del colector de salida (mm)	Largo (m)	Ancho (m)
40x40	100,00	0,40	0,40
50x50	150,00	0,50	0,50
60x60	200,00	0,60	0,60
60x70	250,00	0,60	0,70
70x70	300,00	0,70	0,70
70x80	350,00	0,70	0,80
80x80	400,00	0,80	0,80
80x90	450,00	0,80	0,90
90x90	500,00	0,90	0,90

### 3. MEMORIA DE CÁLCULO

#### 3.1. Cálculo De Tramos

##### Acometida [1]

##### Tramo: Tramo [1-2]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	11,56
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 250,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN315

##### Arqueta: Arqueta [3-65-2-73-81]

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN315)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 70x80 con unas dimensiones de:

Largo	0,70
Ancho	0,80
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	350,00

##### Tramo: Tramo [3-4]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	13,30
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 200,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN250

**Arqueta: Arqueta [5-17-35-4-27-45]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN250)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 60x70 con unas dimensiones de:

Largo	0,60
Ancho	0,70
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	250,00

**Tramo: Tramo [5-6]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	12,50
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [7-6]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN125)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

**Tramo: Tramo [7-8]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,37
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [9-10]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	2,70
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

**Tramo: Tramo [11-12]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	1,80
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

**Tramo: Tramo [13-14]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Canalón Semicircular
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	4,28
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 100,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 125,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [15-16]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Canalón Semicircular
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	30,16
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 100,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 150,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN185

**Tramo: Tramo [17-18]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	2,85
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 125,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN140

**Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [19-18]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN140)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

**Tramo: Tramo [19-20]**



Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,77
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 125,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN140

**Tramo: Tramo [21-22]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	2,70
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [23-24]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	1,80
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [25-26]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Canalón Semicircular
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	37,06
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 100,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 250,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN250

**Tramo: Tramo [27-28]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,07
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	110,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN125

**Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [29-28]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN250)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 60x70 con unas dimensiones de:

Largo	0,60
Ancho	0,70
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	250,00

**Tramo: Tramo [29-30]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,15
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	200,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN250

**Tramo: Tramo [31-32]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	2,70
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	90,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN110

**Tramo: Tramo [33-34]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Canalón Semicircular
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	31,35
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	100,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	200,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN250

**Tramo: Tramo [35-36]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %

	Longitud:	4,33
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

### Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [37-36]

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN125)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

### Tramo: Tramo [37-38]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,70
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

### Tramo: Tramo [39-40]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	2,70
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

### Tramo: Tramo [41-42]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	1,80
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

### Tramo: Tramo [43-44]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Canalón Semicircular

	Pendiente:	2 %
	Longitud:	36,99
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	100,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	200,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN250

**Tramo: Tramo [45-46]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	4,76
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	110,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN125

**Tramo: Tramo [46-47]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	3,95
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	110,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN125

**Arqueta: Arqueta [47-48]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN125)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

**Tramo: Tramo [48-49]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,13
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	110,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN125

**Tramo: Tramo [49-50]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	5,06
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [50-51]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	4,94
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [51-52]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	2,78
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

**Arqueta: Arqueta [52-53]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN110)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

**Tramo: Tramo [53-54]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	2,05
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

**Tramo: Tramo [54-55]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	5,01
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

**Tramo: Tramo [55-56]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	2,99
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

**Arqueta: Arqueta [57-56]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN110)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

**Tramo: Tramo [57-58]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	6,33
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

**Tramo: Tramo [55-59]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,45
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.

Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [54-60]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,47
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [51-61]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,42
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [50-62]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,37
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [49-63]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,39
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [46-64]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,42
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

#### Tramo: Tramo [65-66]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	5,21
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

#### Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [67-66]

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN200)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 60x60 con unas dimensiones de:

Largo	0,60
Ancho	0,60
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	200,00

#### Tramo: Tramo [67-68]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,70
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 160,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN200

#### Tramo: Tramo [69-70]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	2,70
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 75,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN90



**Tramo: Tramo [71-72]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Canalón Semicircular
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	36,52
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 100,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 150,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN185

**Tramo: Tramo [73-74]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,94
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [75-74]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN200)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 60x60 con unas dimensiones de:

Largo	0,60
Ancho	0,60
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	200,00

**Tramo: Tramo [75-76]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,36
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 160,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN200

**Tramo: Tramo [77-78]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	2,70
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.

Diámetro comercial por exceso: DN110

### Tramo: Tramo [79-80]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Canalón Semicircular
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	31,64
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 100,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 200,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN250

### Tramo: Tramo [81-82]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	4,50
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

### Tramo: Tramo [82-83]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	3,79
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

### Arqueta: Arqueta [83-84]

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN125)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

### Tramo: Tramo [84-85]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,22
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.

Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [85-86]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	5,05
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [86-87]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	5,04
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [87-88]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	2,93
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 50,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 90,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN110

**Arqueta: Arqueta [88-89]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN110)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

**Tramo: Tramo [89-90]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,84
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	90,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN110

**Tramo: Tramo [90-91]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	5,32
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	90,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN110

**Tramo: Tramo [91-92]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	2,75
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	90,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN110

**Arqueta: Arqueta [93-92]**

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN110)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

**Tramo: Tramo [93-94]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Colector
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	6,15
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	90,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN110

**Tramo: Tramo [91-95]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %

	Longitud:	0,53
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [90-96]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,49
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [87-97]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,48
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [86-98]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,43
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [85-99]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,49
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado: 32,00 mm.  
 Diámetro calculado por conexión: 35,00 mm.  
 Diámetro calculado por normativa (CTE): 110,00 mm.  
 Diámetro comercial por exceso: DN125

**Tramo: Tramo [82-100]**

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,49
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	110,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN125

**4.- ANEJO CÁLCULO DE TRAMOS****4.1. Cálculo de tramos****Acometida [1]**

Descripción	Red	Diámetro nominal / serie	Tipo	Pend.	L	NUDs	Sup	Qmax	V <sub>H</sub>	V <sub>T</sub>
Tramo [1-2]	Pluvial	DN315 PVC	Colector	2 %	11,56	0,00	1.789,00		2,81	
Tramo [3-4]	Pluvial	DN250 PVC	Colector	2 %	13,30	0,00	1.245,00		2,41	
Tramo [5-6]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	12,50	0,00	199,00		1,52	
Tramo [7-8]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	1,37	0,00	199,00		1,52	
Tramo [9-10]	Pluvial	DN110 PVC	Bajante		2,70	0,00	199,00			3,19
Tramo [11-12]	Pluvial	DN110 PVC	Bajante		1,80	0,00	69,00			2,09
Tramo [13-14]	Pluvial	DN125 PVC	Canalón Semicircular	2 %	4,28	0,00	69,00		1,56	
Tramo [15-16]	Pluvial	DN185 PVC	Canalón Semicircular	2 %	30,16	0,00	130,00		2,02	
Tramo [17-18]	Pluvial	DN140 PVC	Colector	2 %	2,85	0,00	343,00		1,64	
Tramo [19-20]	Pluvial	DN140 PVC	Colector	2 %	1,77	0,00	343,00		1,64	
Tramo [21-22]	Pluvial	DN125 PVC	Bajante		2,70	0,00	343,00			3,77
Tramo [23-24]	Pluvial	DN125 PVC	Bajante		1,80	0,00	343,00			3,77
Tramo [25-26]	Pluvial	DN250 PVC	Canalón Semicircular	2 %	37,06	0,00	343,00		2,47	
Tramo [27-28]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	1,07	0,00	260,00		1,52	
Tramo [29-30]	Pluvial	DN250 PVC	Ramal	2 %	0,15	0,00	260,00		2,41	
Tramo [31-32]	Pluvial	DN110 PVC	Bajante		2,70	0,00	260,00			3,55
Tramo [33-34]	Pluvial	DN250 PVC	Canalón Semicircular	2 %	31,35	0,00	260,00		2,47	
Tramo [35-36]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	4,33	0,00	193,00		1,52	
Tramo [37-38]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	1,70	0,00	193,00		1,52	
Tramo [39-40]	Pluvial	DN110 PVC	Bajante		2,70	0,00	193,00			3,15
Tramo [41-42]	Pluvial	DN110 PVC	Bajante		1,80	0,00	193,00			3,15
Tramo [43-44]	Pluvial	DN250 PVC	Canalón Semicircular	2 %	36,99	0,00	193,00		2,47	
Tramo [45-46]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	4,76	0,00	250,00		1,52	
Tramo [46-47]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	3,95	0,00	225,00		1,52	

Tramo [48-49]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	1,13	0,00	225,00		1,52	
Tramo [49-50]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	5,06	0,00	200,00		1,52	
Tramo [50-51]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	4,94	0,00	175,00		1,52	
Tramo [51-52]	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	2,78	0,00	150,00		1,39	
Tramo [53-54]	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	2,05	0,00	150,00		1,39	
Tramo [54-55]	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	5,01	0,00	125,00		1,39	
Tramo [55-56]	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	2,99	0,00	100,00		1,39	
Tramo [57-58]	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	6,33	0,00	100,00		1,39	
Tramo [55-59]	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,45	0,00	25,00		1,52	
Tramo [54-60]	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,47	0,00	25,00		1,52	
Tramo [51-61]	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,42	0,00	25,00		1,52	
Tramo [50-62]	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,37	0,00	25,00		1,52	
Tramo [49-63]	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,39	0,00	25,00		1,52	
Tramo [46-64]	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,42	0,00	25,00		1,52	
Tramo [65-66]	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	5,21	0,00	130,00		1,39	
Tramo [67-68]	Pluvial	DN200 PVC	Ramal	2 %	0,70	0,00	130,00		2,08	
Tramo [69-70]	Pluvial	DN90 PVC	Bajante		2,70	0,00	130,00			2,91
Tramo [71-72]	Pluvial	DN185 PVC	Canalon Semicircular	2 %	36,52	0,00	130,00		2,02	
Tramo [73-74]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	0,94	0,00	164,00		1,52	
Tramo [75-76]	Pluvial	DN200 PVC	Ramal	2 %	0,36	0,00	164,00		2,08	
Tramo [77-78]	Pluvial	DN110 PVC	Bajante		2,70	0,00	164,00			2,95
Tramo [79-80]	Pluvial	DN250 PVC	Canalon Semicircular	2 %	31,64	0,00	164,00		2,47	
Tramo [81-82]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	4,50	0,00	250,00		1,52	
Tramo [82-83]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	3,79	0,00	225,00		1,52	
Tramo [84-85]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	1,22	0,00	225,00		1,52	
Tramo [85-86]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	5,05	0,00	200,00		1,52	
Tramo [86-87]	Pluvial	DN125 PVC	Colector	2 %	5,04	0,00	175,00		1,52	
Tramo [87-88]	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	2,93	0,00	150,00		1,39	
Tramo [89-90]	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	1,84	0,00	150,00		1,39	



<b>Tramo [90-91]</b>	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	5,32	0,00	125,00		1,39	
<b>Tramo [91-92]</b>	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	2,75	0,00	100,00		1,39	
<b>Tramo [93-94]</b>	Pluvial	DN110 PVC	Colector	2 %	6,15	0,00	100,00		1,39	
<b>Tramo [91-95]</b>	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,53	0,00	25,00		1,52	
<b>Tramo [90-96]</b>	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,49	0,00	25,00		1,52	
<b>Tramo [87-97]</b>	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,48	0,00	25,00		1,52	
<b>Tramo [86-98]</b>	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,43	0,00	25,00		1,52	
<b>Tramo [85-99]</b>	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,49	0,00	25,00		1,52	
<b>Tramo [82-100]</b>	Pluvial	DN125 PVC	Ramal	2 %	0,49	0,00	25,00		1,52	

Donde:

Descripción	=	Descripción del suministro.
Red	=	Tipo de red.
Tipo	=	Función del tramo (ramal, colector, canalón, bajante).
Pend.	=	Pendiente (%)
L	=	Longitud (m).
NUDs	=	Nº de unidades de desagüe.
Sup	=	Superficie a evacuar (m <sup>2</sup> )
Qmax	=	Caudal máximo previsible (m <sup>3</sup> /h).
V <sub>H</sub>	=	Velocidad en tramos horizontales (m/s).
V <sub>T</sub>	=	Velocidad terminal (m/s).

## 1. Listado de elementos

Unidades	Concepto	Medición
m	Tubo DN315 PVC (Horizontal)	11,56
m	Tubo DN250 PVC (Horizontal)	13,44
m	Tubo DN125 PVC (Horizontal)	66,77
m	Tubo DN140 PVC (Horizontal)	4,62
m	Tubo DN110 PVC (Horizontal)	43,37
m	Tubo DN200 PVC (Horizontal)	1,06
m	Canalón semicircular DN125 PVC	4,28
m	Canalón semicircular DN185 PVC	66,68
m	Canalón semicircular DN250 PVC	137,04
ud	Arqueta de 70,00 x 80,00 (Dint: 350,00 mm.)	1,00
ud	Arqueta de 60,00 x 70,00 (Dint: 250,00 mm.)	2,00
ud	Arqueta de 50,00 x 50,00 (Dint: 150,00 mm.)	9,00
ud	Arqueta de 60,00 x 60,00 (Dint: 200,00 mm.)	2,00
ud	Pluvial (Sumidero azoteas no transitables; Sup: 69,00 m <sup>2</sup> ; Dint:35,00 mm.)	1,00
ud	Pluvial (Sumidero azoteas no transitables; Sup: 130,00 m <sup>2</sup> ; Dint:35,00 mm.)	2,00
ud	Pluvial (Sumidero azoteas no transitables; Sup: 343,00 m <sup>2</sup> ; Dint:35,00 mm.)	1,00
ud	Pluvial (Sumidero azoteas no transitables; Sup: 260,00 m <sup>2</sup> ; Dint:35,00 mm.)	1,00
ud	Pluvial (Sumidero azoteas no transitables; Sup: 193,00 m <sup>2</sup> ; Dint:35,00 mm.)	1,00
ud	Pluvial (Arqueta sumidero; Sup: 100,00 m <sup>2</sup> ; Dint:35,00 mm.)	2,00
ud	Pluvial (Arqueta sumidero; Sup: 25,00 m <sup>2</sup> ; Dint:35,00 mm.)	12,00
ud	Pluvial (Sumidero azoteas no transitables; Sup: 164,00 m <sup>2</sup> ; Dint:35,00 mm.)	1,00
m	Tubo DN110 PVC (Vertical)	14,40
m	Tubo DN125 PVC (Vertical)	4,50
m	Tubo DN90 PVC (Vertical)	2,70
ud	Acometida (Fig.1)	1,00

## ANEJO 4. ESTUDIO DE CONDICIONES DE ILUMINACIÓN NATURAL

**1. EXPEDIENTE Y AUTOR DEL ENCARGO****1.1. Expediente**

Referencia:	2014/01
Descripción:	Feria Agrícola La Granja
Fecha:	18/02/14
Dirección:	Carretera General Norte, km. 7,2
Localidad:	Arucas
Proyectado por:	Daniel Gómez Pinchetti

**1.2. Autor Del Encargo**

Propietario:	Cabildo Insular de Gran Canaria
CIF:	P35000001
Dirección:	Carretera General del Norte, km. 7,2
Localidad:	Arucas
Código postal:	35413

**2. MEMORIA JUSTIFICATIVA**

A continuación se detallan los resultados de cálculos de Iluminancia de la Feria Agrícola:

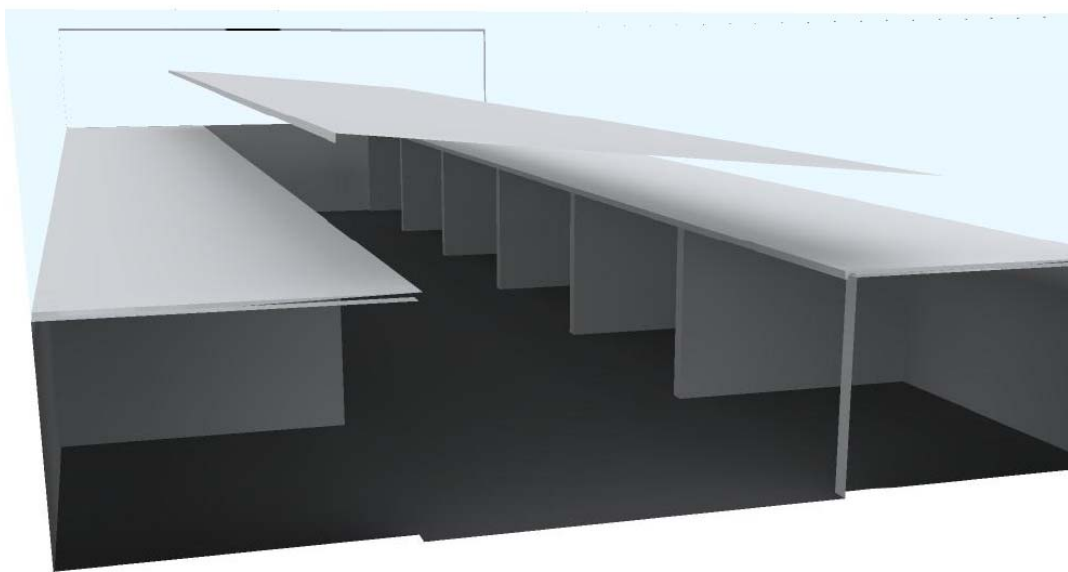
Luz Natural Granja Arucas

**DIALux**

16.03.2014

Proyecto elaborado por Germán Gil  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



14-0078151-005-06674

136 de 413

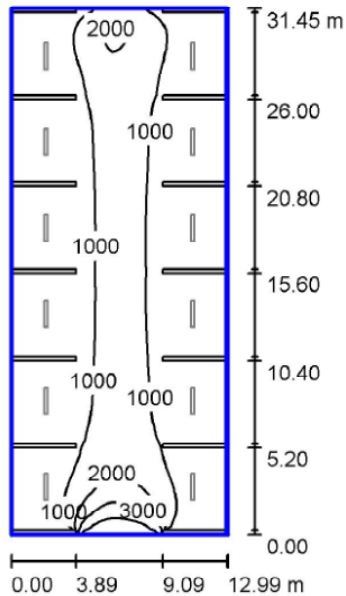
## Luz Natural Granja Arucas

DIALux

16.03.2014

Proyecto elaborado por Germán Gil  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 5.670 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.67

Valores en Lux, Escala 1:404

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	822	162	4923	0.197
Suelo	20	774	223	4848	0.288
Techo	0	4763	4585	4844	0.963
Paredes (4)	50	2360	155	9360	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

**Luz Natural Granja Arucas**

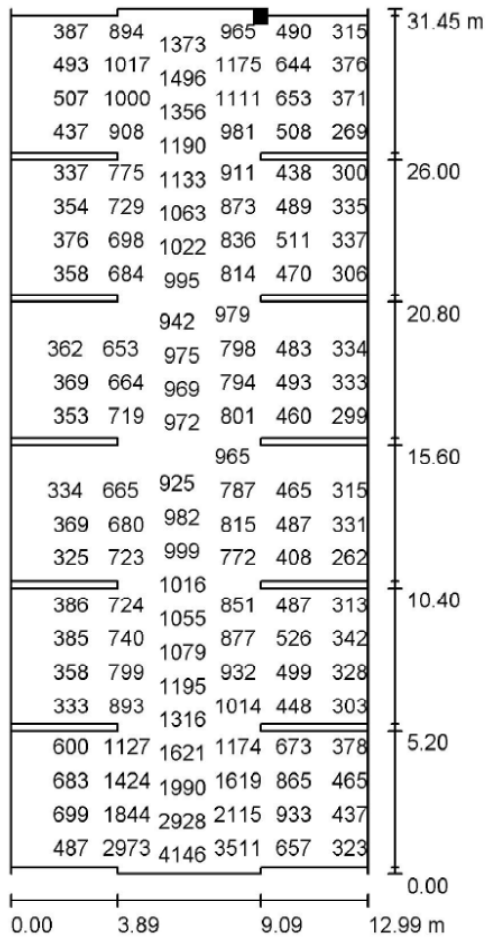


16.03.2014

Proyecto elaborado por Germán Gil  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

14-0078151-005-06674  
138 de 413

**Local 1 / Escena de luz 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 246

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(20.605 m, 33.752 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
774	223	4848	0.288	0.046

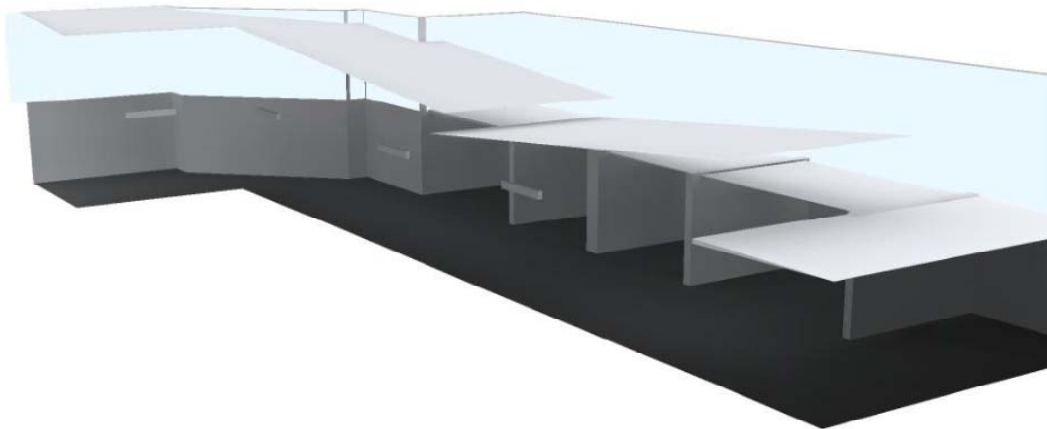
Luz Natural Granja Arucas

**DIALux**

16.03.2014

Proyecto elaborado por Germán Gil  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 3 / Escena de luz 2 / Rendering (procesado) en 3D**



14-0078151-005-06674

139 de 413

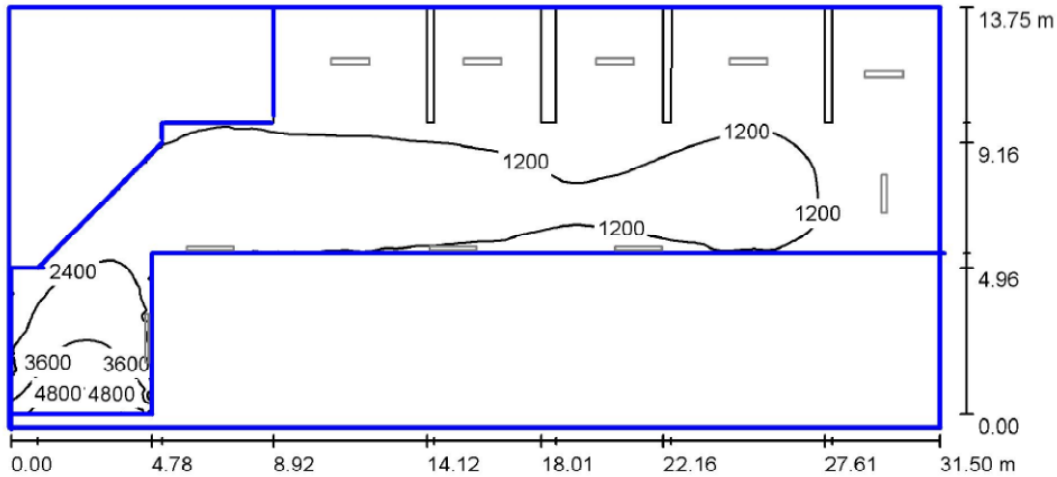
Luz Natural Granja Arucas

**DIALux**

16.03.2014

Proyecto elaborado por Germán Gil  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 3 / Escena de luz 2 / Resumen**



Altura del local: 5.670 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:226

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	1276	83	5685	0.065
Suelo	20	1172	132	5706	0.113
Techos (25)	40	4853	79	12104	/
Paredes (20)	50	2740	126	9756	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

14-0078151-005-06674  
140 de 413



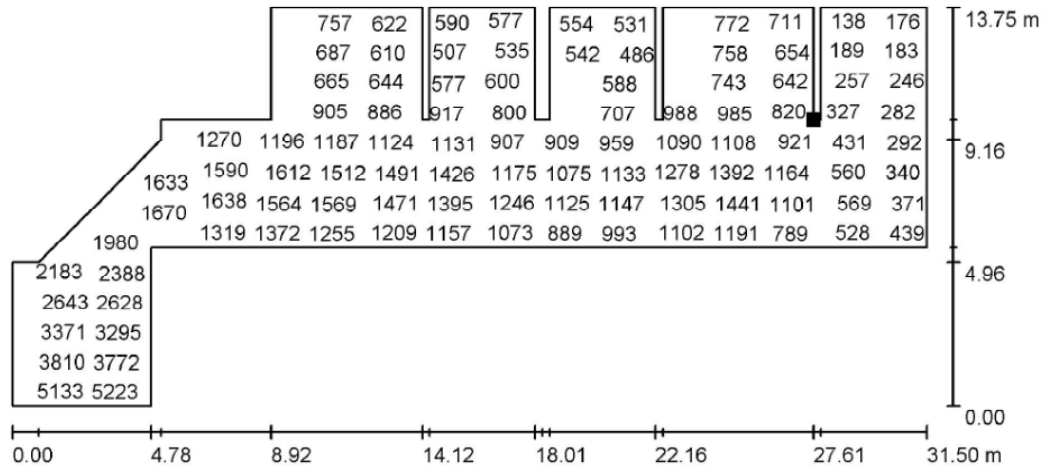
Luz Natural Granja Arucas



16.03.2014

Proyecto elaborado por Germán Gil  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

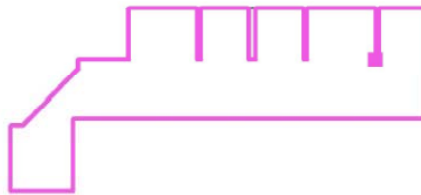
Local 3 / Escena de luz 2 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 226

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(34.092 m, 38.400 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1172	132	5706	0.113	0.023

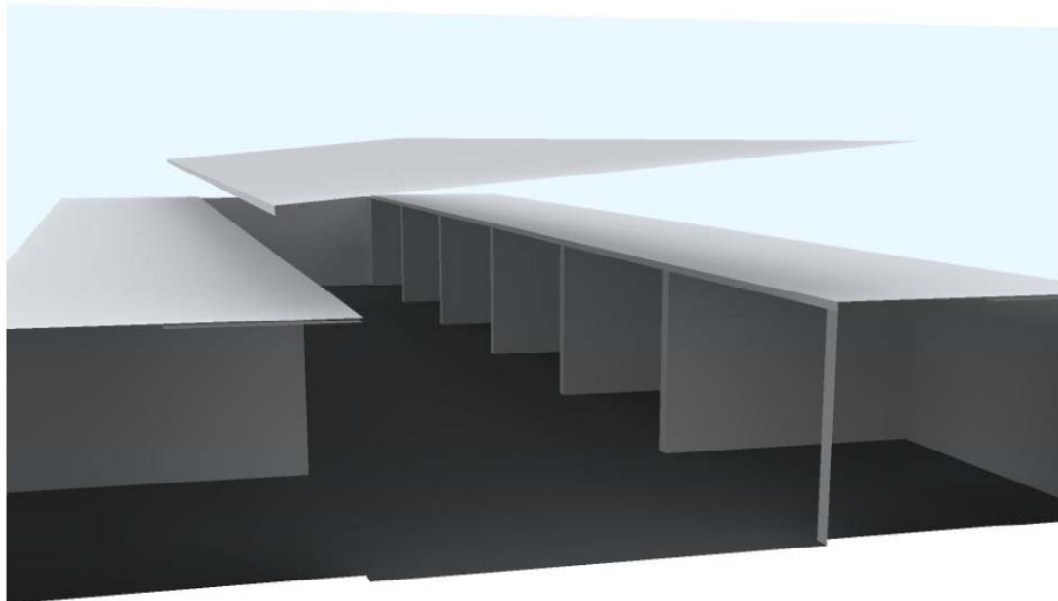
Luz Natural Granja Arucas

**DIALux**

16.03.2014

Proyecto elaborado por Germán Gil  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 2 / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



14-0078151-005-06674

142 de 413

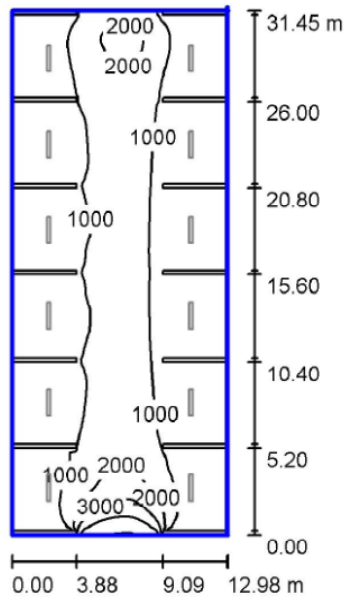
## Luz Natural Granja Arucas

DIALux

16.03.2014

Proyecto elaborado por Germán Gil  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 2 / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 5.670 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:404

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	928	248	5115	0.267
Suelo	20	873	264	4955	0.302
Techos (4)	70	5064	669	12232	/
Paredes (10)	50	4013	252	10881	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

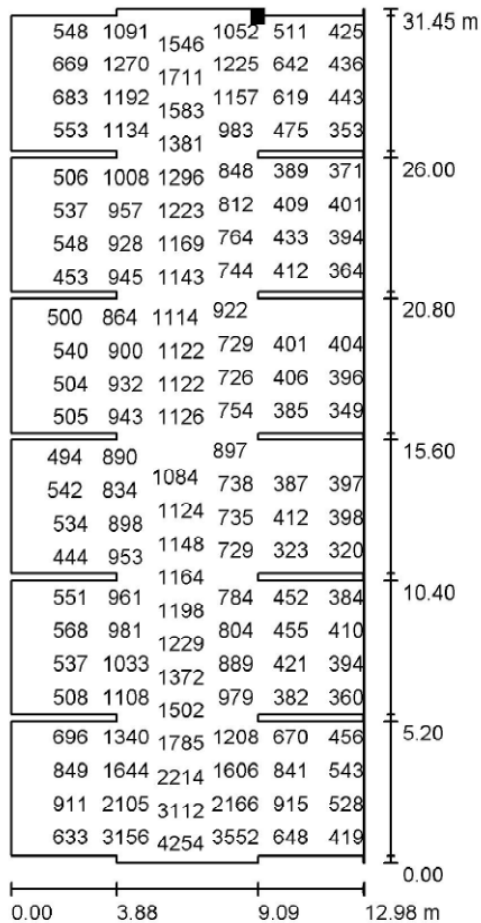
Luz Natural Granja Arucas



16.03.2014

Proyecto elaborado por Germán Gil  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local 2 / Escena de luz 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 246

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(34.085 m, 33.752 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
873	264	4955	0.302	0.053

## ANEJO 5. ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO ECOLÓGICO

## 1.- OBJETO

El objeto de la presente Evaluación Básica de Impacto Ecológico es detectar anticipadamente el deterioro ecológico que puede ocasionar el proyecto, permitiendo el conocimiento de las repercusiones ecológicas por parte de quien toma la decisión.

Una vez detectados estos daños, se proponen soluciones para:

- .- Evitar los daños innecesarios.
- .- Minimizar o reducir los daños inevitables o justificados.

## 2.- LEGISLACIÓN APLICABLE

La Ley 11/1990, de 13 de julio, de Prevención del Impacto Ecológico, establece las medidas de evolución del impacto ecológico como técnica administrativa para detectar anticipadamente el deterioro.

Con este objeto se establecen tres categorías de evaluación, que de menor a mayor intensidad son: la Evaluación Básica de Impacto Ecológico, la Evaluación Detallada de Impacto Ecológico y la Evaluación de Impacto Ambiental.

En cuanto a las categorías de evaluación a aplicar en proyectos la ley especifica lo siguiente:

### “CAPITULO II

#### CATEGORIAS DE EVALUACION A APLICAR

##### **Artículo 5.- POR RAZON DE LA FINANCIACION.**

*Se someterá a Evaluación Básica de Impacto Ecológico todo proyecto de obras y trabajos financiado total o parcialmente con fondos de la Hacienda Pública Canaria, salvo cuando su realización tenga lugar dentro de suelo urbano, o en aquéllos en los que en el convenio o resolución que establezca la cooperación o subvención se exceptúe motivadamente.*

##### **Artículo 6.- POR RAZON DEL LUGAR.**

*1. Se someterá a Evaluación Básica de Impacto Ecológico todo proyecto o actividad objeto de autorización administrativa que vaya a realizarse en Área de Sensibilidad Ecológica.*

*2. Se someterán a Evaluación Detallada de Impacto Ecológico los proyectos o actividades incluidas en el anexo II de esta Ley, cuando se pretendan realizar en Áreas de Sensibilidad Ecológica.*

##### **Artículo 7.- POR RAZON DE LA ACTIVIDAD.**

*1. Se someterán a Evaluación Detallada de Impacto Ecológico los proyectos o actividades incluidas en el anexo I de esta Ley.*

2. Se someterán a *Evaluación Detallada de Impacto Ecológico en Áreas de Sensibilidad Ecológica* los proyectos y actividades incluidos en el anexo II de esta Ley.

3. Se someterán a *Evaluación de Impacto Ambiental* los proyectos o actividades incluidos en el anexo III de esta Ley.

4. En los casos de ampliación de actividades e instalaciones ya existentes, las dimensiones y los límites establecidos en los anexos I, II y III para la exigencia de una evaluación, se entenderán referidos a los que resulten al final de la ampliación.

5. La Administración podrá considerar rebasados dichos límites y dimensiones mínimas establecidos cuando estime que así ocurre por acumulación con otras actuaciones propuestas simultáneamente por el mismo o distinto promotor y que, razonablemente, puedan afectar al mismo entorno ecológico.

#### **Artículo 8.- SUPUESTOS ESPECIALES.**

También estarán sujetos a esta Ley los proyectos singulares sobre los que concurren circunstancias extraordinarias que a juicio del Gobierno de Canarias revistan un alto riesgo ecológico o ambiental y sobre los que el Consejo tome acuerdo específico, que se hará público y será razonado, concretando la categoría de evaluación a la que será sometido, y el órgano ambiental actuante.

#### **Artículo 9.- SUPUESTOS COINCIDENTES.**

La obligación de realizar una evaluación de impacto eximirá de la de otra u otras de inferior categoría, cuando éstas resultasen concurrentes para el mismo proyecto o actividad.

#### **Artículo 10.- EXCLUSIONES.**

1. La presente Ley no será de aplicación en los proyectos relativos a obras de simple reposición o reparación de las ya existentes, salvo cuando se realicen en Áreas de Sensibilidad Ecológica.

2. El Gobierno de Canarias, en caso de extraordinaria y urgente necesidad, podrá excluir del procedimiento de evaluación a un proyecto determinado sobre los que tome acuerdo específico, que será público y razonado, incluyendo en cada caso las previsiones que se estimen necesarias en orden a minimizar el impacto ecológico del proyecto.”

Teniendo en cuenta las categorías de evaluación a aplicar y los Anexos I, II y III de la citada ley, el presente documento pretende ser una Evaluación Básica de Impacto Ambiental.

Los contenidos establecidos por la ley en su artículo 11 para los Estudios Básicos de Impacto Ecológico son los siguientes:

#### **“Artículo 11.- ESTUDIO BASICO DE IMPACTO ECOLOGICO.**

1. El Estudio Básico de Impacto Ecológico deberá ser realizado por un evaluador competente.

2. Considerará los efectos negativos del proyecto o actividad en los aspectos siguientes:

a) Los recursos naturales que emplea o consume.

- b) La liberación de sustancias, energía o ruido en el medio.*
- c) Los hábitats y elementos naturales singulares.*
- d) Las especies protegidas de la flora y de la fauna.*
- e) Los equilibrios ecológicos en virtud de la introducción o favorecimiento de especies potencialmente peligrosas.*
- f) Los usos tradicionales del suelo.*
- g) Los restos arqueológicos o históricos.*
- h) El paisaje.*

**3. Indicará expresamente:**

- a) Si el tipo de actuación está incluido en algún anexo de esta Ley.*
- b) Si afecta a algún Área de Sensibilidad Ecológica.*
- c) Si afecta a algún espacio natural protegido o la distancia al más próximo existente.*
- d) Si el Impacto Ecológico conjunto se considera: nada significativo, poco significativo, significativo o muy significativo.”*

*4. Podrá incluir recomendaciones del evaluador respecto a alternativas del proyecto y mejoras que pudieran atenuar el Impacto Ecológico, así como la recomendación razonada, si las circunstancias y precauciones lo aconsejan, de profundizar más en el análisis y realizar una Evaluación Detallada de Impacto Ecológico.*

El procedimiento de evaluación concluye con la resolución del órgano ambiental actuante en forma de una Declaración de Impacto Ecológico.

Existe legislación relacionada que se cita a continuación:

- Ley 4/2008, de 12 de noviembre, por la que se introduce en la legislación canaria sobre evaluación ambiental de determinados proyectos la obligatoriedad del examen y análisis ponderado de la alternativa cero (B.O.C. 230, de 17.11.2008)

- Ley 1/1987, de 13 de marzo, reguladora de los Planes Insulares de Ordenación.

- Ley 11/1990, de 13 de julio, de Prevención del Impacto Ecológico.

- Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias. Modificada por la Ley 11/1999, de 13 de mayo (BOE núm. 140, de 12 de junio).

- Ley 9/1999, de 13 de mayo, de Ordenación del Territorio de Canarias.



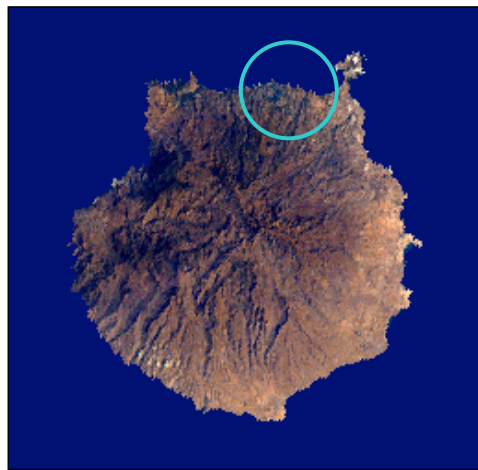
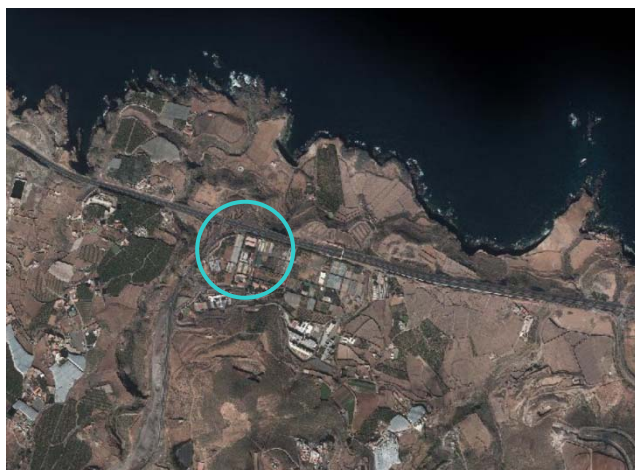
.- Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y Espacios Naturales de Canarias. (BOC núm. 60 de 15 de mayo).

### 3.- DATOS DEL PROYECTO

.- Redactor Evaluación Básica Impacto Ecológico: Daniel Gómez Pinchetti, Ingeniero Técnico Industrial, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, Experto en Sistemas de Gestión Medioambiental y Ecoauditorías.

.- Proyecto: "CUBIERTAS LIGERAS FERIA AGRÍCOLA GRANJA DEL CABILDO"

.- Emplazamiento: Carretera General del Norte, km 7,2, Término Municipal de Arucas, Norte de la isla de Gran Canaria.



### 4.- INDICACIONES EXPRESAS DEL PROYECTO

1.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** está incluido en algún anexo de la Ley 11/1990, 13 julio, de Prevención del Impacto Ecológico.

2.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** afecta a ningún Área de Sensibilidad Ecológica.

3.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** afecta a ninguna Zonas Especiales de Conservación ZEC.

4.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** afecta a ninguna Zona espacial de Protección para las Aves (ZEPA).

5.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** afecta a ningún Monte de Utilidad Pública (MUP).

6.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** afecta a ninguna Zona de Alto Riesgo de Incendios Forestales (ZARI).

7.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** afecta a ningún área del Mapa de Especies Protegidas.

8.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** afecta a ninguna Lugar de Interés Comunitario (LIC).

9.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** afecta a ninguna zona Important Brid Area (IBA).

10.- El tipo de actuación del presente proyecto **NO** afecta a ningún Espacio Natural Protegido. La distancia al más próximo, C-12 Parque Rural de Doramas, es de 5 km.

## 5.- IMPACTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO Y MEDIDAS CORRECTORAS

### 5.1.- Impacto en el Medio Atmosférico y de Aguas. Emisiones de sustancias o energía en el medio que libera la industria

Algunas definiciones importantes a la hora de tratar las emisiones tanto atmosféricas como de aguas pueden ser:

La «contaminación del aire» puede definirse como la presencia de uno o más contaminantes en la atmósfera exterior, en cantidades y duración tal que pueden ser (o tienden a ser) nocivos para la vida del hombre, plantas o animales, o para la propiedad (materiales), o que pueden interferir con el uso y disfrute de la vida o propiedad, o con la realización del trabajo. Esta definición se refiere al aire exterior o ambiente en comparación con el aire interior o ambiente de trabajo. Los principales contaminantes del aire en este sentido se pueden considerar el CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Pb y SO<sub>2</sub>.

En lo referente a la contaminación de las aguas marinas, los efectos pueden estar representados por cambios en la cantidad y/o calidad de las aguas produciendo alteraciones en el ecosistema acuático.

La actividad presentada en este proyecto tiene las siguientes características en el aspecto de las emisiones tanto atmosféricas como de aguas:

.- En el campo de la contaminación atmosférica no emite ningún tipo de gases contaminantes.

.- En el campo de la contaminación de aguas marinas emite no emite ningún tipo de aguas contaminantes.

En la siguiente tabla se pueden observar los principales agentes contaminantes de aguas:

Contaminantes	Razón de su importancia
Sólidos en suspensión	Los sólidos suspendidos pueden producir depósitos de fango y condiciones anaerobias cuando se vierten aguas residuales sin tratar en el medio acuático.
Materia orgánica biodegradable	Compuesta principalmente por proteínas, carbohidratos y grasas, la materia orgánica biodegradable se mide comúnmente en forma de DBO (demanda bioquímica de oxígeno). Si se vierte sin tratar al medio ambiente, su estabilización biológica puede producir el agotamiento de los recursos naturales de oxígeno y el desarrollo de condiciones sépticas.
Patógenos	Los organismos patógenos pueden transmitir enfermedades a través del agua.
Nutrientes	Tanto el nitrógeno como el fósforo, junto con el carbono, son nutrientes esenciales para el crecimiento. Cuando se vierten al medio acuático, estos nutrientes pueden producir el desarrollo de organismos acuáticos indeseables. Cuando se vierten en cantidades excesivas sobre el terreno, pueden producir la contaminación del agua subterránea.
Contaminantes principales	Son compuestos orgánicos seleccionados en base a su conocida o probable carcinogenicidad, mutagenicidad, teratogenicidad o toxicidad aguda. Muchos de estos compuestos se encuentran en el agua residual.
Materia orgánica refractaria	Estos compuestos orgánicos tienden a atravesar los métodos convencionales de depuración de aguas residuales. Ejemplos típicos son los detergentes, fenoles y pesticidas agrícolas.
Metales pesados	Los metales pesados normalmente aparecen en el agua residual procedentes de las actividades comerciales e industriales y tienen que eliminarse si el agua residual se va a reutilizar.
Compuestos inorgánicos disueltos	Los constituyentes inorgánicos, como el calcio, sodio y sulfato, aparecen en el agua de abastecimiento como resultado de la utilización del agua y tienen que eliminarse si el agua residual se va a reutilizar.

*Fuente: Metcalf y Eddy, 1991, pág. 58.*

## 5.1.1.- Identificación de impactos en el Medio Atmosférico y de Aguas

### 5.1.1.1.- Medio Atmosférico

No se detectan emisiones en el medio atmosférico.

### 5.1.1.2.- Medio Aguas Marinas

No se detectan emisiones en el medio de aguas marinas.

## 5.1.2.- Medidas correctoras

### 5.1.2.1.- Medio atmosférico

1.- No son requeridas.

### 5.1.2.2.- Medio Aguas Marinas

1.- No son requeridas.

## 5.1.3.- Conclusión del Impacto en el Medio Atmosférico y de Aguas

Teniendo en cuenta los impactos en el medio atmosférico y de aguas y las medidas correctoras propuestas, declaramos **el impacto negativo en el Medio Atmosférico y de Aguas del presente proyecto como NADA SIGNIFICATIVO.**

## 5.2.- Impacto en el Medio Biótico

Muchos proyectos (y actividades) pueden causar impactos no deseables en los ecosistemas terrestres y/o acuáticos. Ejemplos de tales impactos son la degradación del hábitat por prácticas de pastoreo excesivo; drenaje de las zonas húmedas para proyectos de desarrollo agrícola, industrial o urbano; pérdida de hábitat por prácticas de deforestación con consecuencias significativas sobre la fauna; cambios en el hábitat y las especies por la construcción y operación de proyectos de centrales

de energía hidráulica; pérdida del hábitat crítico de las especies en peligro de extinción o amenazadas como consecuencia de la tala de árboles, actividades de desarrollo recreativo y/o entrenamiento militar; efectos múltiples sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres debidos a la lluvia ácida producida como consecuencia de las emisiones de Dióxido de azufre procedentes de centrales térmicas, y efectos tóxicos potenciales sobre plantas y animales como consecuencia de los vertidos contaminantes a la atmósfera o al agua y de las actividades en vertederos industriales o municipales.

Para abordar el estudio del impacto biótico, es necesario definir determinados aspectos que pueden aclarar dudas y posibles interpretaciones subjetivas del impacto. Algunas definiciones útiles para entender el impacto estético pueden ser:

**Ciclos biogeoquímicos (ciclos de los nutrientes).** Los ciclos biogeoquímicos son las series de rutas bioquímicas por las que los elementos inorgánicos terrestres (1) se hacen disponibles para ser utilizados por los organismos vivos, (2) encuentran su camino en la cadena alimenticia y (3) más tarde se degradan para comenzar de nuevo el ciclo. Estos ciclos ligan la «biosfera» (sistema global que compone la totalidad de la vida) y su interacción con el medio inerte (la geosfera). La fotosíntesis es fundamental para la mayoría de los ciclos y la más importante serie de reacciones bioquímicas en la biosfera. Dentro de la biosfera, así como en cada ecosistema, los organismos se clasifican por su papel en estos ciclos de la siguiente manera:

- Productores primarios. Los «productores primarios» son organismos, la mayoría plantas verdes, que fijan la energía solar en energía para otros organismos.
- Consumidores. Los «consumidores» son aquellos seres que utilizan el alimento producido por los productores primarios, empezando por aquellos organismos que se alimentan de plantas (herbívoros) y llegando, dentro de la cadena, hasta organismos mayores que se alimentan de animales (carnívoros).
- Descomponedores. Los «descomponedores» son microorganismos que degradan los restos de animales y plantas muertas para su reciclado dentro de la biosfera.

**Diversidad biológica.** El término «diversidad biológica» se refiere a la variedad y variabilidad de los organismos vivos y de las comunidades biológicas en las que viven. La diversidad biológica o «biodiversidad» existe a varios niveles. Por ejemplo, la «diversidad del ecosistema» se refiere a los diferentes tipos de lugares donde viven los organismos vivos. La «diversidad de especies» se refiere a los diferentes tipos de especies en un ecosistema. La «diversidad genética» se refiere a la variedad de características codificadas en el DNA que llevan en los genes los organismos de una especie. A mayor variedad del banco de genes mayor es la capacidad de las especies para adaptarse a los cambios medioambientales.

**Capacidad de sostenimiento** La «capacidad de sostenimiento» es el número total de plantas y animales que puede soportar un ecosistema concreto, sin reducir la capacidad del medio, para mantener la vida en el nivel y calidad deseada, a largo plazo. Varía con el tipo de suelo y con su productividad, con el clima y con los productos que se desarrollan en el ecosistema, así como —en el caso de tierras cultivadas— con los métodos utilizados para producirlos.

**Ecosistema.** Un «ecosistema» es un conjunto estable de interacciones recíprocas de organismos vivos con su medio ambiente inerte, que es unificado por un flujo circular de energía y nutrientes. El término «ecosistema» es un término general, cuyo significado no implica una limitación de tamaño, ya que se puede referir a algo tan pequeño como la vida alrededor de un tronco caído, hasta a un gran lago o bosque, incluso a la biosfera en su conjunto, dependiendo del punto de vista del observador. Cada ecosistema se encuentra ligado por los ciclos biogeoquímicos a través de los

cuales los organismos vivos utilizan la energía del sol para obtener o «fijar» los elementos inertes (inorgánicos) (como el carbono, oxígeno e hidrógeno) del medio y transformarlos en alimento vital, el cual es luego utilizado y re ciclado. Los ecosistemas no son ni permanentes ni invariables. El número de organismos en un ecosistema maduro, así como su velocidad de crecimiento y «forma de vida», depende de la disponibilidad de la energía y de los elementos químicos esenciales, algunos de los cuales pueden ser escasos y, por tanto, ser factores limitantes, como el nitrógeno. Los ecosistemas no aparecen completa mente formados sino que se desarrollan en etapas (sucesión ecológica); estas etapas varían en términos de altitud, clima, terreno y combinación de plantas y animales, de ahí la amplia diversidad que existe entre un ecosistema de un bosque y un ecosistema de un desierto.

**Efecto barrera.** El «efecto barrera» es la influencia de las zonas de transición sobre las comunidades vegetales en cada uno de sus lados, tal y como ocurriría con una cerca o un seto de matorrales entre un bosque y un pastizal.

**Hábitat.** Un «hábitat» es el hogar natural donde reside un individuo o especie de animal o planta; también es la combinación necesaria de alimento, agua, refugio y otros recursos que el individuo o la especie requieren para vivir. Entre estos re cursos se encuentran otros organismos vivos, algunos como fuente de alimento, así como condiciones de clima, agua, suelo y cubierta vegetal disponibles en la adecuada cantidad y situación para alimentarse, escapar y reproducirse. Cada especie está adaptada a ciertas clases y cantidades de recursos, y si estos recursos no están disponibles muchos miembros de la especie pueden debilitarse y morir. Los hábitats se clasifican de varias maneras, principalmente en base a la vegetación dominante y a sus condiciones del medio asociadas; así, un hábitat en el noroeste del Pacífico puede ser descrito como «bosque de coníferas, templado y viejo». Dentro de los diferentes tipos generales de regiones biológicas del mundo se encuentran muchos hábitats diferentes.

El Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias (B.O.C. 60, de 15.5.2000) establece el régimen jurídico general de los Espacios Naturales de Canarias, regula la actividad administrativa en materia de ordenación de los recursos naturales, territorial y urbanística, y define el régimen jurídico urbanístico de la propiedad del suelo y vuelo, de acuerdo con su función social. Este decreto legislativo establece un listado de Espacios Naturales Protegidos que se pueden observar en el siguiente mapa:

### Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos - Gran Canaria

#### Reservas Naturales Integrales

- C-1 Reserva Natural Integral de Inagua
- C-2 Reserva Natural Integral del Barranco Oscuro

#### Reservas Naturales Especiales

- C-3 Reserva Natural Especial de El Brezal
- C-4 Reserva Natural Especial de Azuaje
- C-5 Reserva Natural Especial de Los Tilos de Moya
- C-6 Reserva Natural Especial de Los Marteles
- C-7 Reserva Natural Especial de Las Dunas de Maspalomas
- C-8 Reserva Natural Especial de Güigüi

#### Parques Naturales

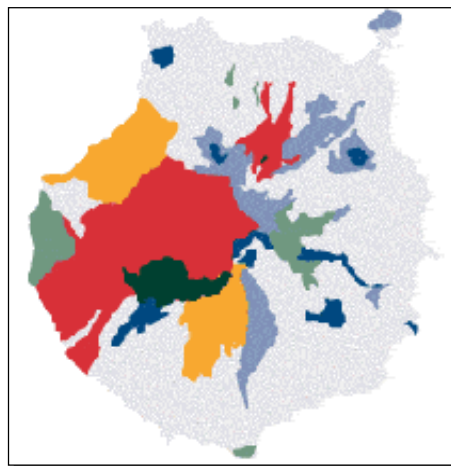
- C-9 Parque Natural de Tamadaba
- C-10 Parque Natural de Pílancones

#### Parques Rurales

- C-11 Parque Rural del Nublo
- C-12 Parque Rural de Doramas

#### Monumentos Naturales

- C-13 Monumento Natural de Amagro
- C-14 Monumento Natural de Bandama
- C-15 Monumento Natural del Montañón Negro
- C-16 Monumento Natural del Roque de Aguayro
- C-17 Monumento Natural de Tauro
- C-18 Monumento Natural de Arinaga
- C-19 Monumento Natural del Barranco de Guayadeque
- C-20 Monumento Natural Riscos de Tirajana
- C-21 Monumento Natural del Roque Nublo
- C-33 Monumento Natural del Barranco del Draguillo



#### Paisajes Protegidos

- C-22 Paisaje Protegido de La Isleta
- C-23 Paisaje Protegido de Pino Santo
- C-24 Paisaje Protegido de Tafira
- C-25 Paisaje Protegido de Las Cumbres
- C-26 Paisaje Protegido de Lomo Magullo
- C-27 Paisaje Protegido de Fataga
- C-28 Paisaje Protegido de Montaña de Agüimes

#### Sitios de Interés Científico

- C-29 Sitio de Interés Científico de Jinámar
- C-30 Sitio de Interés Científico de Tufía
- C-31 Sitio de Interés Científico del Roque de Gando
- C-32 Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur

Como se puede observar, el Espacio Natural Protegido más cercano al proyecto es el C-12 Parque Rural de Doramas, situado a unos 5 km al oeste del proyecto.

### LA FLORA

La zona de estudio se encuentra incluida en una zona potencial agrícola con algunos valores medioambientales. En lugar de ubicación de la obra no existe endemismos exclusivos ni si quiera vegetación alguna. En los alrededores de la parcela no hay especies protegidas.

(\*) Especies protegidas según la Orden del 20 de febrero de 1991, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias.

## LA FAUNA

AVES: En las inmediaciones del lugar de actuación se observa:

Alpispá (Motacilla cinerea) \*\*  
Búho chico (Asio otus) \*\*  
Canario (Serinus canaria)  
Cernícalo (Falco tinnunculus) \*\*  
Herrerillo común (Parus caeruleus) \*\*  
Mirlo (Turdus merula)  
Pinto (Carduelis carduelis)  
Tórtola (Streptopelia turtur)  
Vencejo (Apus unicolor) \*\*

MAMÍFEROS:

Conejo (Oryctolagus cuniculus)  
Rata (Rattus rattus)  
Ratón. (Mus musculus)

REPTILES:

Lagarto grancanario (Gallotia stehlini) \*\*  
Lisa (Chalcides sexlineatus)  
Pelinquén (Tarentola boettgeri) \*\*

\*\* Especies pertenecientes al Real Decreto 439/1990, de 30 de Marzo, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas.

Específicamente este proyecto no afecta al alcaraván (*Burhinus oedicephalus distinctus*) y su hábitat (áreas de nidificación).

### 5.2.1.- Identificación de impactos en los Medios Biótico

#### 5.2.1.1.- Medio terrestre

Los impactos en el medio Biótico terrestre de la nueva industria en principio no modifican en gran medida ninguno de los aspectos existentes en la actualidad en la zona en los ciclos biogeoquímicos (ciclos de los nutrientes), diversidad biológica, ecosistema y hábitats, por motivo de que la industria está enclavada en un área ya edificada y en parcelas de uso agrícola de cultivo de plátanos.

#### 5.2.1.2.- Medio marino

El medio marino no puede verse afectado en una medida relevante por la industria. No se detectan problemas de modificación de la diversidad biológica.

#### 5.2.2.- Medidas correctoras

1.- No se plantean medidas correctoras.

### 5.2.3.- Conclusión del Impacto Recursos Naturales

Teniendo en cuenta los impactos en el medio biótico y las medidas correctoras propuestas, declaramos **el impacto negativo en el Medio Biótico del presente proyecto como NADA SIGNIFICATIVO.**

### **5.3.- Recursos naturales que emplea o consume la industria**

#### **5.3.1.- Impactos por el uso de recursos naturales**

La actividad proyectada ya se realiza desde hace años en el recinto objeto del proyecto, y tiene como inputs principales energía eléctrica adquirida en el suministro general, el agua adquirida de abastecimiento general, etc. Por lo tanto la actividad no consume en su fase de utilización recursos naturales más allá de los citados.

#### **5.3.2.- Medidas correctoras**

No se establecen al no haber un impacto de este tipo.

#### **5.3.3.- Conclusión del Impacto Recursos Naturales**

Teniendo en cuenta los impactos en los recursos naturales identificados y las medidas correctoras propuestas, declaramos **el impacto negativo en los recursos naturales del presente proyecto como NADA SIGNIFICATIVO.**

### **5.4.- Impactos sonoros en el tiempo. Ruido**

Los impactos sonoros pueden ser de interés durante dos fases distintas del proyecto: la fase constructiva y la fase operacional.

En la fase constructiva es una fuente importante de malestar en la comunidad cercana. Esta importancia es mayor si en la población cercana se desarrollan actividades sin ninguna relación con las actividades de construcción (residentes en la zona, oficinas, escuelas y trabajadores y enfermos de hospitales).

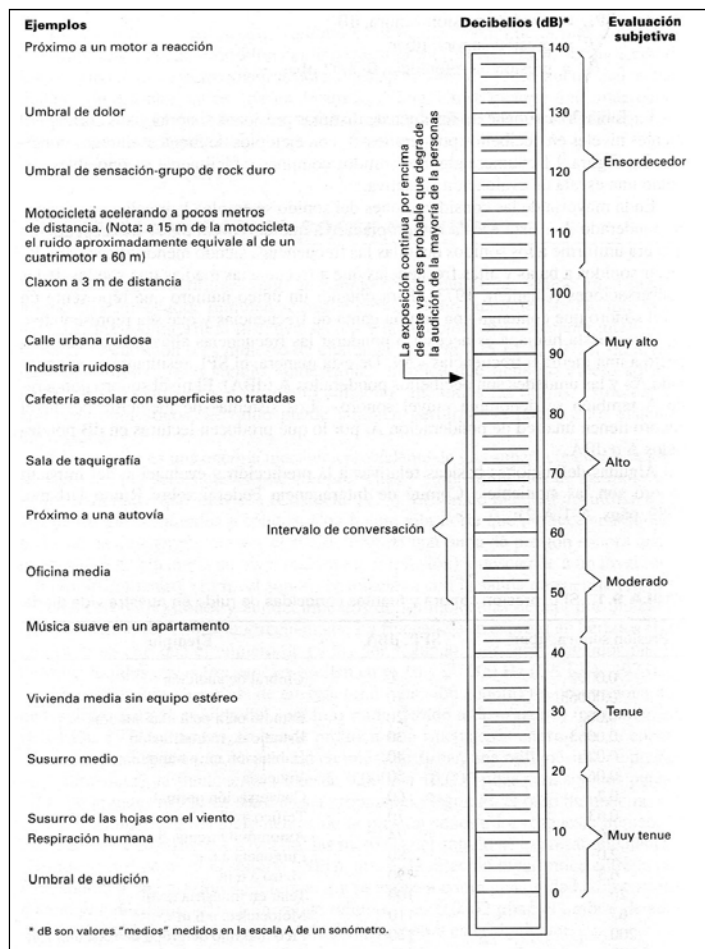
En la fase operacional son las emisiones provenientes de estaciones de compresión de gases, estaciones de bombeo de aguas, etc.

Hay dos tipos de emisiones sonoras de interés:

- 1.- Ruido de impacto: ruido de corta duración y elevada intensidad.
- 2.- Ruido continuo, ruido de mayor duración y menor intensidad.

En la tabla siguiente se pueden observar las mediciones y efectos de algunos ejemplos de actividades que provocan ruido.





157 de 413 14-0078151-005-06674

**5.4.1.- Identificación de impactos sonoros**

Los impactos sonoros en el proceso constructivo y las medidas correctoras serán descritos en el proyecto en su Anexo de la Memoria denominado Estudio de Seguridad y Salud.

En general la actividad no presenta grandes fuentes de ruidos durante su proceso operativo. Además está situada en una zona agrícola de invernaderos, emplazamiento alejado de zonas residenciales y centros de vida pública.

Los principales elementos detectados en el proceso operativo de la industria que pueden provocar impactos sonoros son principalmente aquellos provocados por el proceso de tránsito de personas y vehículos por la feria.

El ruido producido es de tipo continuo, de duración discontinua e intensidad moderada.

**5.4.2.- Medidas correctoras**

No se establecen al no haber un impacto de este tipo.

**5.4.3.- Conclusión del Impacto Sonoro**

Teniendo en cuenta los impactos sonoros identificados y las medidas correctoras propuestas, declaramos **el impacto sonoro del presente proyecto como NADA SIGNIFICATIVO.**

### 5.5.- Impacto Visual. Paisaje

Este apartado trata sobre los posibles impactos visuales que el desarrollo del proyecto puede causar en su entorno. Estos impactos visuales pueden definirse desde un punto de vista estético, aquello que está relacionado con las características tanto de objetos como las de los seres humanos que los perciben y cuya combinación hace que el objeto sea agradable o desagradable a los sentidos.

Nos es sencillo abordar el estudio del impacto visual en un paisaje, sin antes definir determinados aspectos que pueden aclarar dudas y posibles interpretaciones subjetivas del impacto. Algunas definiciones útiles para entender el impacto estético pueden ser:

**Estética:** Se refiere a la apreciación de la estética y a las consideraciones sobre la calidad sensorial de los recursos (vista, sonido, olfato, gusto y tacto) y especialmente a evaluar la capacidad de agrado. Perteneciente a la experiencia perceptual del ser humano (incluyendo vista, oído, olfato, tacto, gusto y movimiento) evocada por los fenómenos, elementos o configuraciones de los elementos ambientales percibidos.

**Recurso estético:** Aquellos rasgos naturales o culturales del medio ambiente que consiguen promover una o más reacciones sensoriales de aprecio por parte del observador, especial mente en términos de disfrute.

**Paisaje:** Morfología del terreno y su cubierta conformando una escena visualmente distante. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos, incluyendo entre ellos a las ciudades. «Paisaje» refiere a una extensión del escenario natural visto por un ojo de una sola vista, o a la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra de otras áreas. Estas características son el resultado no sólo de los agentes naturales sino también de la ocupación del hombre y del uso del suelo.

**Carácter paisajístico:** La composición de un paisaje determinado tal y como lo forman la variedad e intensidad de los rasgos paisajísticos y los cuatro elementos básicos: forma, línea, color y textura. Estos seis factores dan al área una calidad que la distingue de las áreas contiguas.

**Área escénica:** Un sitio que ha sido designado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos por poseer una belleza sobresaliente o sin parangón, por lo que requiere una gestión especial que proteja estas cualidades. Áreas de este tipo y todas las otras áreas de especial interés están identificadas formalmente y clasificadas, principalmente por su valor recreativo. Una zona protegida debido a su belleza como, por ejemplo, acantilados, arroyos, vistas panorámicas, vegetación o naturaleza. Un sitio que ha sido designado por la Oficina de Gestión de Suelo de los Estados Unidos como poseedor de una calidad escénica sobresaliente y que requiere una gestión especial para proteger o mejorar su calidad. Un área cuyo carácter paisajístico muestra un alto grado de variedad, armonía y contraste entre sus elementos visuales básicos lo que determina un paisaje agradable de observar.

**Carácter visual:** El carácter visual de un paisaje lo forma el orden de las pautas que los componen. Los elementos de estas pautas son la forma, la línea, el color y la textura de los recursos visuales del paisaje. Sus interrelaciones pueden ser descritas objetivamente en términos de dominancia, diversidad, continuidad y así sucesivamente.

**Elementos básicos:** Los cuatro elementos principales (forma, línea, color y textura) que de terminan cómo se percibe el carácter de un paisaje. «Forma» refiere a la agregación de elementos

que se percibe, en la que hay una conciencia de la distinción y de las relaciones entre el todo y sus partes. «Línea» refiere a una marca delgada, como un hilo, como un límite o borde, una división entre dos condiciones y por eso un límite, una demarcación. «Color» es el tercero de los cuatro elementos básicos de las pautas visuales; el espectro (por ejemplo, rojo o azul) y valor (por ejemplo, claro u oscuro) de la luz reflejada o emitida por un objeto. Finalmente, «textura» se refiere al acuerdo de las partículas o partes que constituyen un material (como madera, metal, etc.), su estructura y composición.

**Perspectiva aérea:** Relacionado con el efecto que tiene la distancia del observador sobre el color y la diferenciación de objetos; especialmente como resultado de la transparencia del aire comprendido en medio. Típicamente, los objetos se vuelven más azules, más grises, sus bordes menos definidos y hay un menor contraste entre luz y sombra a medida que se aumenta la distancia del observador.

**Iluminación de fondo:** La distancia a partir de la cual los elementos pierden los detalles que nos permiten distinguirlos es su «iluminación de fondo». Como referencia se toma la diferenciación del contorno o el borde de una masa de terreno contra otra que defina claramente el horizonte.

**Posición del observador:** La localización y relación del observador respecto al paisaje que está percibiendo. Es un término que se utiliza para describir la relación entre la altitud topográfica del observador y el paisaje que ve. Se usa para indicar si el observador está esencialmente más bajo, al mismo nivel, o sobre el objeto visual. Se utilizan tres términos específicos: (1) «observador inferior», debajo del objeto; (2) «observador normal» a nivel del objeto, o (3) «observador superior» sobre el objeto.

**Área vista:** Esa porción del paisaje que puede ser vista desde una o más posiciones del observador. La extensión del área que puede ser vista queda limitada normalmente por la morfología del terreno, la vegetación o la distancia.

**Simulación:** La representación visual realista que ilustra los cambios perceptibles en los rasgos del paisaje de una actividad propuesta mediante el uso de fotografía, artesanía, infografía y otras técnicas similares.

**Vista:** Algo, especialmente un paisaje amplio o un panorama, a lo que se mira o que se mantiene a la vista. El acto de mirar hacia ese objeto o escena.

**Cuenca visual:** El conjunto de todas las áreas superficiales que son visibles desde el punto de vista del observador se denomina «cuenca visual». Se refiere particularmente a las áreas superficiales desde las que se ve un objeto o una ubicación especialmente críticos. Hay dos tipos de cuenca visual: (1) la cuenca visual existente: el área normalmente visible desde el punto de vista del observador, incluyendo el efecto sombra de la vegetación y de las estructuras intermedias, y (2) la cuenca visual topográfica: el área que sería visible desde el punto de vista del observador teniendo sólo en cuenta la morfología del terreno y sin considerar el efecto sombra de la vegetación y las estructuras.

**Agregación de cuencas visuales:** Agregación de las áreas semicoincidentes visibles desde cada uno de los puntos de vista que forman una secuencia continua a lo largo de una carretera, o una malla de puntos en torno a una carretera u objeto.

**Visibilidad:** La extensión geográfica de un recurso y la lectura de sus rasgos que pueden ser vistos por uno o varios observadores, determinada por su localización.

**Compatibilidad visual:** El grado en el que una cierta actuación se unifica visualmente con su entorno.

**Impacto visual:** La importancia y/o gravedad de la alteración que se produzca en la cualidad de los recursos visuales como resultado de actividades o usos del suelo previstas (o ya desarrollados) en un o junto a un paisaje. Un impacto visual contribuye a una reducción en los valores escénicos. El grado de alteración producida en los recursos visuales y en la reacción del observador frente a esos recursos.

**Impacto visual adverso:** Cualquier impacto en la morfología del terreno, las aguas, la vegetación o una introducción de una estructura que altere negativamente o interrumpa el carácter visual del paisaje y destruya la armonía de los elementos naturales.



**5.5.1.- Identificación de impactos visuales**

	Sí	No
1.- ¿Se encuentra el proyecto dentro o junto a un Área Crítica de Valor Ambiental?		X
<b>Descripción del medio visual</b>	<b>A menos de</b>	
2.- El área en torno al emplazamiento del proyecto puede definirse por uno o más de los términos siguientes:	<b>1/2 Km</b>	<b>2 Km</b>
Sin desarrollo alguno		
Reforestada		
Agrícola	X	
Con urbanizaciones residenciales	X	
Industrial		X
Comercial		
Urbana		
Río, lago, laguna, mar		X
Acantilados, lomas		X
Espacio abierto catalogado		
Llano	X	
Alomado		
Montañas		
Otros		

3.- ¿Hay proyectos de aspecto similar?	<b>X</b>	
<b>Grado de visibilidad del proyecto</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
4.- ¿Será visible el proyecto desde más allá de los límites de su emplazamiento?	<b>X</b>	
5.- El proyecto puede verse desde:		
Lugar recogido en el Catálogo de Sitios Históricos		<b>X</b>
Parque Natural	<b>X</b>	
Senda Ecológica		<b>X</b>
Autopista		<b>X</b>
Carretera regional		<b>X</b>
Carretera local	<b>X</b>	
Puente		<b>X</b>
Viviendas existentes		<b>X</b>
Instalaciones públicas existentes		<b>X</b>
Propietarios de terrenos adyacentes	<b>X</b>	
Vistas escénicas catalogadas		<b>X</b>
Otros		
6.- Eliminaré, bloquearé, esconderé parcial o totalmente panoramas o vistas reconocidas como importantes para la zona?		<b>X</b>
7.- ¿Es estacional la visibilidad del proyecto?	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Verano		<b>X</b>
Invierno		<b>X</b>
Primavera		<b>X</b>
Otoño		<b>X</b>
8.- ¿Cuántos metros lineales del proyecto quedarán expuestos a la observación del público? <b>40 m.</b>		
9.- ¿Abrirá el proyecto nuevos accesos hacia o creará nuevos panoramas o vistas escénicas?		<b>X</b>
10.- El plan de actuación o el proyecto propuesto plantea:	<b>Sí</b>	<b>No</b>
a.- Mantener las pantallas naturales previas	<b>X</b>	
b.- Introducir nuevas pantallas para reducir la visibilidad	<b>X</b>	
En caso afirmativo en apantallamiento será		
Vegetal	<b>X</b>	
De fábrica		
<b>Compatibilidad visual</b>		
	<b>Sí</b>	<b>No</b>
11.- ¿Son las características del proyecto diferentes de las del entorno de su área?		<b>X</b>
12.- ¿Existe oposición local al proyecto debido a sus aspectos visuales?		<b>X</b>
13.- ¿Existe apoyo de la opinión pública al proyecto debido a sus aspectos visuales?		<b>X</b>

### 5.5.2.- Medidas correctoras

1.- Selección de pintura de color(es) para el exterior de las instalaciones, incorporación de pautas en la decoración para conseguir que se integren adecuadamente en el paisaje. Blanco en paredes y cubiertas de color teja similar a las existentes.

2.- Selección de materiales de construcción para el exterior de las instalaciones para conseguir que se integren en el paisaje.

3.- Usar elementos arquitectónicos para las instalaciones propuestas para conseguir que se integren adecuadamente en el conjunto arquitectónico que forman los edificios existentes y en el paisaje.

4.- Teñir el hormigón de una instalación o de las estructuras de un proyecto para alcanzar la compatibilidad cromática con los edificios o estructuras que existan con el paisaje.

5.- Incorporar elementos de diseño y colores que permitan el cumplimiento de las directrices reglamentarias (arquitectónicas o paisajísticas).

6.- Reutilización de materiales de instalaciones anteriores (o estructuras) en nuevas instalaciones, especialmente materiales provenientes de instalaciones de importancia histórica demolidas.

7. Incorporar al diseño del proyecto las redes de servicios (electricidad, agua, saneamiento y gas) en disposición subterránea.

8. Proporcionar apantallamientos o barreras visuales adecuadas para ocultar la intrusión perjudicial del proyecto.

9. Establecer cinturones verdes alrededor del proyecto.

10. Planificación y realización de un adecuado estudio de paisajismo (apantallamientos vegetales) del proyecto incluyendo la consideración de las condiciones iniciales y futuras de la plantación, en términos de color, altura y densidad.

### 5.5.3.- Conclusión del Impacto Visual

Teniendo en cuenta los impactos visuales identificados y las medidas correctoras propuestas, declaramos **el impacto visual del presente proyecto como NADA SIGNIFICATIVO.**

### 5.6.- Impactos socioeconómico y cultural

Los programas, las políticas y los proyectos públicos y privados pueden ocasionar alteraciones significativas en numerosos aspectos del medio socioeconómico. En algunos casos las alteraciones pueden ser beneficiosas, en otros perjudiciales. En consecuencia, los estudios de impacto ambiental deben, sistemáticamente, identificar, cuantificar, cuando sea posible, e interpretar adecuadamente dichas alteraciones.

Los proyectos de desarrollo más importantes pueden exigir la creación de infraestructuras asociadas, como carreteras, autopistas o ferrocarriles; sistemas de abastecimiento de agua; alcantarillado; sistemas de drenaje de la escorrentía; controles de la erosión y la sedimentación; instalaciones eléctricas; instalaciones de gas e instalaciones de comunicaciones telefónicas.

Además, posiblemente el principal inconveniente de muchas actuaciones es su impacto virtual sobre los recursos culturales, que incluyen tanto arquitectura, lugares históricos y yacimientos arqueológicos como las áreas de importancia singular por la información ecológica, científica o geológica que contienen. El ámbito de los recursos culturales incluye no sólo los límites estrictos del área de proyecto, sino también las zonas colindantes en las que, razonablemente, se puede pensar que el proyecto puede tener un impacto directo, modificando los tipos de usos del suelo, o habilitando áreas para la agricultura o para uso público, es decir, aumentando el riesgo de vandalismo (McGimsey, 1973). Los posibles impactos sobre los recursos culturales incluyen inundación, destrucción, alteración o molestias.

#### 5.6.1.- Identificación de impactos socioeconómico y cultural

El emplazamiento de la presente industria no afecta a ningún yacimiento arqueológico ni ningún lugar de interés cultural conocido o protegido por la legislación.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, la presente empresa creará beneficios económicos y sociales al crear puestos de trabajo directos.

**5.6.2.- Medidas correctoras**

No se establecen medidas correctoras en este punto

**5.6.3.- Conclusión del Impacto socioeconómico y cultural**

Teniendo en cuenta los impactos socioeconómico y cultural identificados y las medidas correctoras propuestas, declaramos **el impacto negativo socioeconómico y cultural del presente proyecto como NADA SIGNIFICATIVO.**

**6.- Alternativa Cero al proyecto.**

La Ley 4/2008, de 12 de noviembre, por la que se introduce en la legislación canaria sobre evaluación ambiental de determinados proyectos la obligatoriedad del examen y análisis ponderado de la alternativa cero (B.O.C. 230, de 17.11.2008), ha añadido a la Ley 11/90 el apartado 5 del artículo 11 que indica:

*“5. Cuando el proyecto objeto de evaluación no desarrolle un plan o programa que haya sido objeto de evaluación estratégica, conforme a la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de determinados planes y programas en el medio ambiente, y en el ámbito de aplicación establecido en su artículo 3, el evaluador entre las alternativas a considerar deberá incluir la alternativa cero, es decir la no realización del proyecto evaluado.”*

En cumplimiento de dicho artículo a continuación se expone la alternativa de no realización del proyecto a considerar:

.- Desde el punto de vista de los impactos ambientales en los medios atmosférico, de aguas, biótico, de recursos naturales y de ruido, la no realización del proyecto no implica grandes cambios con respecto a la situación de partida de la parcela.

.- Desde el punto de vista del impacto ambiental visual la no realización del proyecto no implica grandes cambios con respecto a la situación de partida de la parcela.

.- Desde el punto de vista del impacto socioeconómico la no realización del proyecto no implica grandes cambios con respecto a la situación de partida de la parcela.

Por consiguiente la no realización del proyecto no mejoraría en ninguna circunstancia la situación de partida y los impactos ambientales existentes en la zona.

**7.- CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta los impactos identificados, las medidas correctoras propuestas, y las declaramos descritas en el apartado 5 del presente documento resumidas en la siguiente tabla:

<b>1.- Impacto negativo en el Medio Atmosférico y de Aguas</b>	<b>NADA SIGNIFICATIVO</b>
<b>2.- Impacto negativo en el Medio Biótico</b>	<b>NADA SIGNIFICATIVO</b>
<b>3.- Impacto negativo en los Recursos Naturales</b>	<b>NADA SIGNIFICATIVO</b>
<b>4.- Impacto negativo Sonoro</b>	<b>NADA SIGNIFICATIVO</b>
<b>5.- Impacto negativo Visual</b>	<b>NADA SIGNIFICATIVO</b>

**6.- Impacto negativo Socioeconómico y Cultural****NADA SIGNIFICATIVO**

Declaramos que el Impacto Ecológico negativo conjunto se considera: **NADA SIGNIFICATIVO**.

En Las Palmas de Gran Canaria, a 25 de Febrero de 2014

El Peticionario

**Samuel De Wilde Calero**  
Arquitecto

**Daniel Gómez Pinchetti**  
Ingeniero Técnico Industrial  
Ingeniero Obras Públicas



## ANEJO 6. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

## 1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA

### 1.1.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias, se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto.

### 1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

La identificación de los residuos a generar, se realiza mediante la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los residuos se han dividido en tres subcategorías, A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligrosos, que se exponen a continuación:

**RCDs de Nivel I (A1).**- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura del Cabildo de Gran Canaria, contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II (A2).**- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción.

**RCDs PELIGROSOS (A3).**- Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A1.- RCDs Nivel I		
<b>1. TIERRAS Y PETREOS DE EXCAVACIÓN</b>		
-	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)
A2.- RCDs Nivel II		
<b>RCD: NATURALEZA NO PÉTREA</b>		
1.- Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)
2.- Madera		
-	17 02 01	Madera
3.- Metales		
X	17 04 05	Hierro y acero
-	17 04 08	Metales mezclados
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4.- Papel		
-	20 01 01	Papel
5.- Plástico		
-	17 02 03	Plásticos
6.- Vidrio		
-	17 02 02	Vidrio
<b>RCD: NATURALEZA PÉTREA</b>		
1.- Arena, grava y otros áridos		
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2.- Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
-	17 01 03	Tejas y Materiales cerámicos
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código 17 01 08
4.- Piedra		
-	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los descritos en los códigos 17 09 01, 02 y 03

**A3.- RCDs Potencialmente peligrosos y otros**

1.- Basuras		
X	20 02 01	Residuos Biodegradables
-	20 03 01	Mezclas de residuos municipales
2.- Potencialmente peligrosos y otros		
-	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)
-	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
-	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
-	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
X	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
-	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yesocontaminados con sustancias peligrosas
-	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
-	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen FCBs
-	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
-	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03
-	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
-	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
-	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos...)
-	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)
-	16 01 07	Filtros de aceite
-	20 01 21	Tubos fluorescentes
-	10 00 04	Pilas alcalinas y salinas
-	18 06 03	Pilas botón
-	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
-	08 01 11	Sobrantes de pintura y barnices
-	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
-	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
-	15 01 11	Aerosoles vacíos
-	15 05 01	Baterías de plomo
-	13 07 03	Hidrocarburos con agua
-	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los códigos 17 09 01, 02 y 03

### 1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

En base a los datos del presupuesto y la estimación de los materiales que no pueden medirse con exactitud, los valores de residuos generados en la obra son:

<b>GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCDs</b>				
<b>A1.: RCDs Nivel I (tierras y materiales pétreos no contaminados, procedentes de excavación)</b>				
	P	d	V	
Evaluación teórica del peso según tipología RCDs	Peso en Tn de cada tipo de RCD	Densidad tipo en Tn/m3 (1,5<d<2,2)	Volumen en m3 de residuo	
<b>1.- TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación tomados directamente de los datos del proyecto	Terreno no compensado en rellenos	0,00	1,80	0,00
<b>A2.: RCDs Nivel I Residuos no peligrosos sin modificaciones físicas, químicas o biológicas significativas)</b>				
	P	d	V	
Evaluación teórica del peso según tipología RCDs	Peso en Tn de cada tipo de RCD	Densidad tipo en Tn/m3 (0,60<d<7,85)	Volumen en m3 de RCDs	
<b>RCD: NATURALEZA NO PÉTREA</b>				
1.- Asfalto	Firmes fresados o demolidos	55,01	2,40	22,92
2.- Madera	Podas y talas, etc.	0,00	0,60	0,00
3.- Metales	Biondas, etc.	51,03	7,85	6,50
4.- Papel	Procedencias diversas	0,00	0,90	0,00
5.- Plástico	Procedencias diversas	0,00	0,90	0,00
6.- Vidrio	Procedencias diversas	0,00	1,50	0,00
<b>TOTAL Estimación</b>		<b>106,03</b>		<b>29,42</b>
<b>RCD: NATURALEZA PÉTREA</b>				
1.- Arena, grava y otros áridos	Desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
2.- Hormigón	Demoliciones	2,45	2,45	1,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	Demoliciones	0,00	2,00	0,00
4.- Piedra	Desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
5.- Residuos de demolición sin clasificar	Demoliciones	0,00	1,80	0,00
<b>TOTAL Estimación</b>		<b>2,45</b>		<b>1,00</b>
<b>A3.- RCDs Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1.- Basuras	basuras generadas en obra	0,05	0,90	0,05
2.- Potencialmente peligrosos y otros	basuras peligrosas y otros	74,00	0,50	148,00
<b>TOTAL Estimación</b>		<b>74,05</b>		<b>148,05</b>
<b>Estimación de residuos en obra</b>				
	P (Tn)		V (m3)	
<b>Residuos Totales en obra</b>	<b>182,53</b>		<b>178,47</b>	

## 2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

. Para los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, principalmente las cubiertas de fibrocemento a retirar, se tratarán con precaución y se retirarán de la obra por empresa autorizada a medida que se vayan retirando las cubiertas existentes. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

## 3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

### 3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.

En caso de ser posible la reutilización en obra de ciertos materiales, no contaminados con materiales peligrosos, se marcarán las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

### 3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales no contaminados (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos

	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

### 3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Canarias para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A1.- RCDs Nivel I			
<b>1. TIERRAS Y PETREOS DE EXCAVACIÓN</b>			
		Tratamiento	Destino
-	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)	Sin tratam. Esp. Restauración/vertedero
			V m <sup>3</sup> 0,00
<b>A2.- RCDs Nivel II</b>			
<b>RCD: NATURALEZA NO PÉTREA</b>			
		Tratamiento	Destino
			Total
			V m <sup>3</sup>
	1.- Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)	Reciclado Planta reciclaje RCDs 22,92
			Total 0,00
	2.- Madera		
-	17 02 01	Madera	Reciclado Gestor autorizado RIIPs 0,00
			Total 6,50
	3.- Metales		
X	17 04 05	Hierro y acero	Reciclado Gestor autorizado RIIPs 6,50
-	17 04 08	Metales mezclados	Reciclado Gestor autorizado RIIPs 0,00
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado Gestor autorizado RIIPs 0,00
			Total 0,00
	4.- Papel		
-	20 01 01	Papel	Reciclado Gestor autorizado RIIPs 0,00
			Total 0,00
	5.- Plástico		
-	17 02 03	Plásticos	Reciclado Gestor autorizado RIIPs 0,00
			Total 0,00
	6.- Vidrio		
-	17 02 02	Vidrio	Reciclado Gestor autorizado RIIPs 0,00
			Total 0,00
<b>RCD: NATURALEZA PÉTREA</b>			
		Tratamiento	Destino
			Total
			V m <sup>3</sup>
	1.- Arena, grava y otros áridos		
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)	Reciclado Planta reciclaje RCDs 0,00
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado Planta reciclaje RCDs 0,00
			Total 1,00
	2.- Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado/Vertedero Planta reciclaje RCDs 1,00
			Total 0,00
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
-	17 01 03	Tejas y Materiales cerámicos	Reciclado/Vertedero Planta reciclaje RCDs 0,00
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código 17 01 08	Reciclado/Vertedero Planta reciclaje RCDs 0,00
			Total 0,00
	4.- Piedra		
-	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los descritos en los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado/Vertedero Planta reciclaje RCDs 0,00

A3.- RCDs Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	V m <sup>3</sup>
1.- Basuras			Total 0,05		
X	20 02 01	Residuos Biodegradables	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,05
-	20 03 01	Mezclas de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,00
2.- Potencialmente peligrosos y otros			Total 148,00		
-	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00
X	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RP's	148,00
-	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yesocontaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RP's	0,00
-	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RP's	0,00
-	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen FCBS	Depósito seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00
-	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00
-	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03	Depósito seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00
-	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RP's	0,00
-	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00
-	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos...)	Depósito seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00
-	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	Depósito seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00
-	16 01 07	Filtros de aceite	Reciclado	Gestor autorizado RIIP's	0,00
-	20 01 21	Tubos fluorescentes	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RP's	0,00
-	10 00 04	Pilas alcalinas y salinas	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RP's	0,00
-	18 06 03	Pilas botón	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	08 01 11	Sobrantes de pintura y barnices	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	15 05 01	Baterías de plomo	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00
-	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00

14-0078/51-005-06674  
172 de 413

#### 4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

##### 4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU.

Tal como se establece en el art. 5. 5. y la disposición final cuarta. **Entrada en vigor, del REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Para obras iniciadas **transcurridos seis meses** desde la entrada en vigor del real decreto (**desde 1 de Agosto 2008 hasta 14 de Febrero 2010**):

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Para obras iniciadas **transcurridos dos años** desde la entrada en vigor del real decreto (**a partir de 14 de Febrero 2010**):

Hormigón	80,00 T
----------	---------



Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales de las mismas:

TONELAJE DE RESIDUOS REALES EN OBRA	Tn
.- Hormigón	2,45
.- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,00
.- Metales	51,03
.- Madera	0,00
.- Vidrio	0,00
.- Plástico	0,00
.- Papel	0,00

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<input type="checkbox"/>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<input type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

#### 4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

<input type="checkbox"/>	No existirá acopio de residuos en obra, serán transportados directamente a gestor autorizado.
<input type="checkbox"/>	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
<input type="checkbox"/>	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
<input checked="" type="checkbox"/>	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
<input type="checkbox"/>	Contenedores para residuos urbanos
<input type="checkbox"/>	Planta móvil de reciclaje "in situ"
<input type="checkbox"/>	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

#### 5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva, cumpliendo los mínimos exigidos en el R.D. 105/2008.

Cuando no sea viable el almacenamiento de residuos por el tipo de obra, como por ejemplo en obras lineales sin zona de instalaciones o acopios de obra, donde colocar los contenedores o recipientes destinados a la separación y almacenaje de los residuos, siempre y cuando no se llegue a

los límites de peso establecidos en el artículo 5.5 del R.D. 105/08 que obliguen a separar dichos residuos en obra, se podrá, bajo autorización del Director de Obra, transportar directamente los residuos a un gestor autorizado, sin necesidad de acopio o almacenamiento previo, para con ello no generar afecciones a las infraestructuras o a terceros. Cabe destacar, que en el caso de residuos peligrosos, el transporte a instalación de gestión, deberá ser realizado por las empresas autorizadas al efecto. En caso de no existir la posibilidad de almacenar o acopiar en obra ciertos residuos no peligrosos por falta de espacio físico, cuyo peso supere el establecido en el R.D. 105/08, bajo la autorización del Director de Obra, se podrá separar el residuo sobre el elemento de transporte y una vez cargado el elemento de transporte en su carga legal establecida, transportar dicho residuo a gestor autorizado.

## **5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS.**

### **TRANSPORTE DE RESIDUOS.**

#### **DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.**

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición

Eliminación del residuo en las instalaciones del gestor autorizado.

#### **RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES).**

Los residuos peligrosos (especiales) serán separados del resto y se enviarán inmediatamente para el tratamiento en las instalaciones del gestor autorizado.

#### **CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.**

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material. El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

#### **TRANSPORTE A OBRA.**

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la Dirección de Obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### **TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.**

El material de desecho que la Dirección de Obra no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.

El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

Identificación del productor y del poseedor de los residuos.

Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.  
Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.  
Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

### **CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.**

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción: La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

### **UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS.**

Tonelada métrica, obtenida de la medición del volumen de la unidad según perfiles y multiplicados por los pesos específicos correspondientes, que se establecen en los cuadros de cálculo del documento de Gestión de Residuos salvo criterio específico de la Dirección de Obra.

No se considera esponjamiento en el cálculo de los volúmenes de materiales demolidos, dado que el transporte de material esponjado ya se abona en los precios de demolición o excavación u otras unidades similares como transporte a gestor autorizado.

El presente documento, en su presupuesto, sólo incluye el coste de gestión de los residuos en instalaciones de un gestor autorizado, los costes de transporte ya están incluidos en las unidades correspondientes de excavación, demolición, etc.

### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

### **MAQUINARIA.**

El tipo de maquinaria necesaria para la manipulación de los residuos depende de las características de los residuos que se originen.

Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

Compactadores: para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.

Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.

Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.

## **5.2.- RESPONSABILIDADES.**

### **DAÑOS Y PERJUICIOS.**

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

### **RESPONSABILIDADES.**

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### 5.3.- MEDICION Y ABONO

Las mediciones de los residuos se realizarán en la obra, estimando su peso en toneladas de la forma más conveniente para cada tipo de residuo y se abonarán a los precios indicados en los cuadros de precios correspondientes del presupuesto. En dichos precios, se abona el canon de gestión de residuos en gestor autorizado y no incluye el transporte, dado que está ya incluido en la propia unidad de producción del residuo correspondiente, salvo que dicho transporte, esté expresamente incluido en el precio unitario.

## 6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Como anexo a este estudio se aporta mediciones desglosadas y valoradas correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, suponiendo un coste de ejecución material de **SIETE MIL CUTROCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTITRÉS CENTIMOS (7.408,23.- €)**.

En Las Palmas de Gran Canaria, a 25 de Febrero de 2014

El Peticionario

**Samuel De Wilde Calero**  
Arquitecto

**Daniel Gómez Pinchetti**  
Ingeniero Técnico Industrial  
Ingeniero Obras Públicas

**ANEJO 7. PLAN DE OBRA**

**PLAN DE OBRA**

A continuación se desarrollan los trabajos a realizar y el Plan de Obras previsto.

CAPITULO	1 <sup>er</sup> mes	2 <sup>a</sup> mes	3 <sup>a</sup> mes	4 <sup>a</sup> mes	5 <sup>a</sup> mes	6 <sup>a</sup> mes	7 <sup>a</sup> mes	8 <sup>a</sup> mes	9 <sup>a</sup> mes
PREPARACIÓN Y REPLANTEO									
INSTALACIONES DE OBRA									
ACOPIO DE MATERIALES									
DESMONTAJE CUBIERTA FICROC									
DEMOLICIONES									
MOVIMIENTO DE TIERRAS									
CIMENTACIONES									
NUEVAS CUBIERTAS PUESTOS									
NUEVAS CUBIERTAS PASILLOS									
NUEVAS CUBIERTAS APARCAMIENTOS									
SANEAMIENTO PLUVIALES									
PAVIMENTOS									
GESTIÓN DE RESIDUOS									
SEÑALIZACIÓN, LIMPIEZA Y VARIOS									
SEGURIDAD Y SALUD									

En Las Palmas de Gran Canaria, a 25 de Febrero de 2014

El Peticionario

**Samuel De Wilde Calero**  
Arquitecto

**Daniel Gómez Pinchetti**  
Ingeniero Técnico Industrial  
Ingeniero Obras Públicas

## ANEJO 8. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



## 1.- INTRODUCCIÓN

### 1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es inferior a 450.000 €, en base a la siguiente fórmula:

P.E.C. Presupuesto de ejecución material + Gastos generales + Beneficio Industrial +16 %  
IVA

b) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

En este apartado basta que se dé una de las dos circunstancias, teniendo en cuenta que el plazo de ejecución de la obra lo fijará la propiedad de la obra; a partir de esta cifra se puede estimar el número de trabajadores necesario para ejecutar la obra, pero no el número de trabajadores que lo harán simultáneamente. Para esta determinación habrá que tener prevista la planificación de los distintos trabajos, así como su duración. Lo más práctico es obtenerlo por la experiencia de obras similares

c) El volumen de mano de obra estimada debe ser inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra). Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

P.E.M = Presupuesto de Ejecución Material. M.O. Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,4 y 0,5). C.M = Coste medio diario del trabajador de la construcción

Esta es la condición más restrictiva de todos los supuestos. Con la estimación indicada son necesarios P.E.M. inferiores a 8.000.000 de pesetas aproximadamente para no alcanzar dicho volumen

d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Cuando no se de ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1.2 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del RD. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- \* Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- \* La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.

\* Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)

\* Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

## 2.- ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción, los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase sólo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar sólo esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas, se reiteran en muchas de las fases de obra.

### 2.1.- Retirada de cubierta de fibrocemento con amianto

El proceso que se realizará consistirá en la retirada de la cubierta de fibrocemento con amianto que actualmente tiene la Feria Agrícola en la Granja Agrícola Experimental. La superficie de las cubiertas es de aproximadamente 740 m<sup>2</sup> y con una altura de 2,70 m en cumbre.

Cabe destacar que además de los riesgos propios relacionados de la exposición al amianto, también debe tenerse en cuenta que el trabajo se realiza sobre una cota superior a 2m, es decir, conlleva los riesgos de trabajos en altura, sin olvidar los riesgos derivados de material auxiliar y maquinaria.

Es por ello que a continuación se expresará el procedimiento para la retirada de la cubierta de fibrocemento con amianto conforme a la "Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la Exposición al Amianto" R.D. 396/2006, de 31 de marzo, BOEnº86, de 11 de abril.

Actualmente la feria se encuentra vacía y el acceso a las placas se puede realizar tanto desde el interior como del exterior.

### 2.1.1.- Descripción del trabajo a realizar y material a manipular

Se realizará retirada de cubierta de fibrocemento con la finalidad de ser sustituida por nuevas placas.

Denominación del Residuo: Fibrocemento con amianto

Volumen: 148 m<sup>3</sup>

Origen del Residuo: Cubierta feria agrícola

Código del Residuo: // Q5 // D 5 // S40 // C 25 // H 7 // A280// B 19

Código L.E.R.:170601\* 170605\*

Estado físico: Solido

### 2.1.2.- Procedimiento operativo

Los trabajadores accederán a la zona de trabajo a través de la unidad de descontaminación, así como su salida.

Una vez los trabajadores se hayan equipado correctamente, el trabajo se realizarán en el interior de los puestos, desde abajo, accediendo a través de andamios o cestos elevadores para alcanzar las cotas de desmontaje de las cubiertas, de manera que los trabajadores eviten realizar las tareas de desmontaje sobre las propias placas de fibrocemento, evitando así que se produzca la fragmentación de las mismas, y el posible riesgo de caída.

Los trabajos empezarán por la zona más elevada, desmontándose los ganchos de anclaje de las placas con mucho cuidado, desatornillando la sujeción o cortándolos con las herramientas adecuadas, evitando máquinas rotativas por la elevada emisión de polvo que pueden generar, se quitarán la placas con precaución intentando retirarlas enteras.

En el caso de que el procedimiento, por problemas/incidencias técnicas en la retirada de las planchas de fibrocemento, obligue a acceder a la cubierta por la parte superior / exterior se deberá tener en cuenta que no es una cubierta transitable por lo cual para realizar este tipo de trabajos, debe analizarse la posibilidad de utilizar equipos de trabajo especialmente diseñados para la naturaleza de las tareas (p.e. plataformas elevadoras móviles de personas); instalar protecciones colectivas (barandillas, plataformas rígidas situadas próximas a las zonas de caída, redes de seguridad) y, si ninguna de estas opciones es técnicamente posible, o como complemento, se utilizarán equipos de protección individual (arneses, mosquetones, líneas de vida, etc.).

Si se debe permanecer sobre la cubierta nunca se pisará directamente sobre una cubierta ligera. Para ello se instalarán pasarelas de circulación, que reparten las cargas y garantizan la resistencia del conjunto, al estar apoyadas sobre elementos resistentes de la cubierta.

El desmontaje se realizará de manera coordinada y limitando al máximo los cortes de las planchas, con el fin de retirarlas enteras.

Posteriormente cuando la plancha esté desmontada se colocarán en big -bags de lona correctamente etiquetados o sobre plástico de 600 galgas apilando cuidadosamente hasta una altura adecuada para conformar palets que son correctamente cerrados y etiquetados.

Las placas rotas existentes o las que se rompan se humedecerán, retirándolas manualmente con precaución y depositándolas en saco de residuos, tipo big-bag, debidamente etiquetados.

Una vez desmontadas las placas, se procederá a la limpieza de toda la estructura de apoyo de la cubierta mediante aspiración con filtros absolutos.

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

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

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

La zona quedará totalmente vallada y restringido el acceso a personal no autorizado.

Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra principalmente el de amianto.



Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

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

### 2.1.3.- Riesgo de exposición

En el riesgo de exposición al amianto se debe de tener en cuenta dos tipos de exposición

- Exposición laboral, que afecta a los trabajadores que intervienen en su realización.
- Exposición de otras personas que no participan en las intervenciones, durante la ejecución de los trabajos y con posterioridad a los mismos.

Teniendo en cuenta que el tipo de material, lacas de fibrocemento, será retiradas mediante una operación no agresiva (sin deterioro del material), utilizando herramientas manuales y

realizándose en un recinto cerrado. Deberá realizarse el plan de trabajo incluyendo sus medidas preventivas correspondientes en cada uno de sus pasos.

Existirá un control de eficacia de las medidas preventivas, mediante la medición de la concentración de fibras de amianto. Este procedimiento será comentado en otro punto.

## **2.2.- Análisis de riesgos según las unidades de obra a ejecutar**

### **2.2.1.- Actuaciones previas y Demoliciones**

- Caída de personas al mismo nivel por resbalamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por y contra objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Explosión por gases o líquidos.
- Inhalación de gases tóxicos o peligrosos.
- Electrocutión.
- Caída de materiales, objetos o herramientas.
- Dermatitis por contacto.
- Infecciones profesionales.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Proyección de partículas
- Caída de materiales, objetos o herramientas.

### **2.2.2.- Carga**

- Caída de personas a distinto y mismo nivel.
- Caída de las cargas manipuladas.
- Caída de objetos almacenados.
- Golpes con y contra objetos móviles e inmóviles.
- Golpes-Cortes en los dedos y manos.
- Contactos térmicos. Riesgo de abrasión.
- Ruido y vibraciones, dependiendo del lugar donde se realice.
- Fatiga física por cansancio muscular, debido a sobreesfuerzos y posturas forzadas, que pueden dar lugar a lesiones en la columna vertebral, particularmente en la zona compartida por los músculos dorsales y las vértebras lumbares.

### **2.2.3.- Movimiento de Tierras**

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos en su manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas (intemperie).
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Explosiones.

- Incendios.
- Ruido y vibraciones.
- Condiciones adversas de iluminación.
- Sobreesfuerzos.
- Fatiga física por esfuerzo y manipulación de cargas.
- Fatiga física por posturas forzadas.

#### **2.2.4.- Firmes y Pavimentos**

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos en las plantas o en el izado de material.
- Caída de objetos en su manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Resbalones y caídas por suelos con humedades.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Ruido y vibraciones.
- Condiciones adversas de iluminación.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Bursitis.
- Sobreesfuerzos.
- Fatiga física por esfuerzo y manipulación de cargas.
- Fatiga física por posturas forzadas.

#### **2.2.5.- Hormigones. Encofrado y Desencofrado**

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos en las plantas o en el izado de material.
- Caída de objetos en su manipulación.
- Desprendimientos de las maderas o chapas por mal apilado o colocación de las mismas.
- Golpes en las manos durante la clavazón o la colocación de las chapas.
- Pisadas sobre objetos.
- Resbalones y caídas por suelos deslizantes.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Aplastamientos por derrumbe, rotura o reventón de encofrados.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Ruido y vibraciones.
- Condiciones adversas de iluminación.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Sobreesfuerzos.
- Fatiga física por esfuerzo y manipulación de cargas.
- Fatiga física por posturas forzadas.

#### **2.2.6.- Albañilería, Cerramientos y Particiones**

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos en las plantas o en el izado de material.
- Caída de objetos en su manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Resbalones y caídas por suelos con humedades.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Aplastamientos por derrumbe de muros u otras partes constructivas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Ruido y vibraciones.
- Condiciones adversas de iluminación.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Dermatitis por contacto con la escayola.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Sobreesfuerzos.
- Fatiga física por esfuerzo y manipulación de cargas.
- Fatiga física por posturas forzadas. ,

### 2.2.7.- Instalaciones Saneamiento y Fontanería

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos.
- Explosión.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos o materiales.
- Inhalación de vapores tóxicos o peligrosos.

### 2.2.8.- Cubiertas

RIESGOS IDENTIFICADOS	Probabilidad			Consecuencia			Magnitud del riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel de materiales y herramientas. Desprendimientos de cargas suspendidas.	x					x			x		
Caídas a distinto nivel de trabajadores por hundimiento de la superficie de apoyo, constituido por materiales de baja resistencia.		x				x				x	
Caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta o por deslizamiento por los faldones.	x			x			x				
Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.		x		x				x			
Sobreesfuerzos.	x			x			x				
Pisadas sobre materiales punzantes.	x			x			x				
Proyección de partículas en los ojos.	x				x			x			
Atrapamientos y aplastamientos.		x			x				x		
Dermatitis por contacto con el hormigón y el cemento.	x			x			x				
Exposición a ruido y vibraciones	x			x			x				
Contactos eléctricos.											

B = Baja M = Media A = Alta LD = Ligeramente Dañino D = Dañino ED = Extremadamente Dañino T = Trivial  
TO = Tolerable MO = Moderado I = Importante IN = Intolerable

### **2.2.9.- Acabados. Pinturas.**

- .- Caída de personas al mismo nivel.
- .- Caída de personas a distinto nivel.
- .- Caídas de objetos o materiales.
- .- Golpes por o contra objetos.
- .- Cortes por objetos o material.
- .- Atrapamiento o aplastamiento.
- .- Cuerpos extraños en los ojos.
- .- Contacto con productos tóxicos o peligrosos.
- .- Rotura de las mangueras de aire comprimido.
- .- Contacto con la energía eléctrica.
- .- Sobreesfuerzos.
- .- Higiénicos originados por las pinturas y barnices.
- .- Inhalación de vapores tóxicos o peligrosos.

### **2.3.- Riesgos por uso maquinaria y medios auxiliares**

#### **2.3.1.- Retroexcavadora, Pala Cargadora**

- .- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- .- Vuelco del camión.
- .- Atrapamiento.
- .- Caída a distinto nivel.
- .- Atropello.
- .- Caída de materiales (desplome de la carga).
- .- Golpes por o contra objetos, materiales o máquinas.
- .- Ruido.

#### **2.3.2.- Camión grúa, Camión Volquete. Dumper**

- .- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- .- Vuelco del camión.
- .- Atrapamiento.
- .- Caída a distinto nivel.
- .- Atropello.
- .- Caída de materiales (desplome de la carga).
- .- Golpes por o contra objetos, materiales o máquinas.

#### **2.3.3.- Pequeños Compactadores**

- .- Ruido.
- .- Atrapamiento.
- .- Sobreesfuerzos.
- .- Golpes.
- .- Explosión (combustible).
- .- Máquina en marcha fuera de control.
- .- Proyección de objetos.
- .- Vibraciones.
- .- Caídas al mismo nivel.

#### **2.3.4.- Plataforma elevadora**

- .- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- .- Vuelco.



- .- Atrapamiento.
- .- Caída a distinto nivel.
- .- Atropello.
- .- Caída de materiales (desplome de la carga).
- .- Golpes por o contra objetos, materiales o máquinas.

### **2.3.5.- Hormigonera Portátil**

- .- Vibraciones.
- .- Ruido.
- .- Atrapamiento.
- .- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.
- .- Sobreesfuerzo.
- .- Proyección de objetos y partículas.
- .- Caídas al mismo nivel.

### **2.3.6.- Cortadora de Pavimento**

- .- Vibraciones.
- .- Ruido.
- .- Atrapamiento.
- .- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.
- .- Sobreesfuerzo.
- .- Proyección de objetos y partículas.
- .- Caídas al mismo nivel.
- .- Rotura del disco.

### **2.3.7.- Compresor**

- .- Vuelco.
- .- Atrapamiento de personas.
- .- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- .- Ruido.
- .- Rotura de la manguera de presión.
- .- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- .- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- .- Sobreesfuerzos.

### **2.3.8.- Martillo neumático**

- .- Vibraciones.
- .- Ruido.
- .- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.
- .- Sobreesfuerzo.
- .- Rotura de manguera bajo presión.
- .- Proyección de objetos y partículas.
- .- Caídas al mismo nivel.
- .- Rotura del puntero o barrena.

### **2.3.9.- Herramientas Portátiles, Taladro portátil, Rozadora eléctrica**

- .- Contacto con la energía eléctrica.
- .- Atrapamiento.
- .- Erosiones en las manos.
- .- Cortes o proyecciones.
- .- Golpes por fragmentos en el cuerpo.

**3.- MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIDAS AUXILIARES A UTILIZAR Y PROCEDIMIENTOS A APLICAR****3.1.- Medidas preventivas y medios para evitar los riesgos específicos cubiertas fibrocemento amianto****3.1.1.- Medidas preventivas**

Las medidas preventivas que se adopten para prevenir los riesgos en los trabajos con materiales con amianto tienen que ser acordes al nivel de riesgo del trabajo a realizar.

En un trabajo con materiales con amianto conviene diferenciar tres etapas:

- Etapa preliminar: Preparación del área de trabajo.
- Etapa intermedia: Intervención de los materiales de amianto.
- Etapa final: Limpieza del área de trabajo y eliminación de los desechos y residuos.

Medidas aplicables en la etapa preliminar

**a. Delimitación y señalización**

La zona de trabajo donde existe riesgo de contaminación, tiene que ser acotada, señalizándola por el exterior por medio de carteles claros y visibles limitando el acceso a las personas directamente relacionadas con las obras. Con ello se pretende reducir la exposición al mínimo número de personas.

**b. Preparación de la zona de trabajo**

En esta etapa se aplican las medidas que tienen como fin:

- Facilitar las tareas de limpieza y descontaminación a la finalización de las obras.
- Contener la posible dispersión de fibras que se pueda producir durante las mismas.

***Trabajos con MCA no friables (fibrocemento)***

En los trabajos con fibrocemento y otros materiales no friables se recomienda colocar una lámina de plástico sobre el suelo o superficie de trabajo y a la altura conveniente en el caso de trabajos de cubiertas, para recoger los escombros o residuos que se produzcan.

En este tipo de trabajos con materiales no friables no se considera probable que la dispersión de fibras fuera de la zona acotada pueda ser significativa.

Por ello no se consideran necesarias otras medidas adicionales para evitar dicha dispersión aunque son recomendables mediciones de control para confirmar este supuesto y asegurar que la distancia del acotamiento es la adecuada.

***Medidas preventivas durante la intervención. Procedimientos de trabajo*****a. Humectación de materiales**

Entre las medidas para la reducción de la emisión de fibras de amianto se recomienda la humectación de los materiales. Esta humectación puede ser con agua sola o con agua modificada con agentes humectantes (jabones líquidos).

El sistema que se utilice no deberá producir impacto brusco del agua sobre el material con el fin de evitar una posible liberación y proyección de partículas y fibras de su superficie (por ejemplo, no sería adecuado un sistema de pulverizado con aire a presión).

Para que la humectación sea eficaz es necesario asegurarse que no se moja solo la capa superficial sino todo el material. Esto obliga a que la humectación se realice continuamente según

vaya avanzando el trabajo. También se debe controlar que la humectación no provoque degradación del material y caída o desprendimientos incontrolados.

Se recomienda ensayos previos para determinar si esta medida es adecuada en el procedimiento de trabajo y el método más apropiado para aplicarla.

Si el ambiente resulta muy contaminado como consecuencia de los trabajos en el interior de un confinamiento, la pulverización en forma de nebulizado de agua o líquidos apropiados en la atmósfera, permite reducir notablemente el nivel de contaminación.

**b. Herramientas manuales o de baja velocidad**

La utilización de herramientas manuales disminuye drásticamente la concentración de las fibras que se emiten por lo que esta práctica es recomendable siempre.

En este procedimiento se utilizará una cizalla para realizar el corte del elemento de sujeción de la plancha a la estructura.

**c. Otros aspectos importantes del procedimiento de trabajo**

Se optará por los métodos que causen el menor daño y produzcan la mínima desintegración de los materiales.

Para ello se optará por el desmontaje de las piezas enteras.

**d. Extracción localizada**

La extracción localizada permite capturar las fibras de amianto muy cerca del punto de origen y en consecuencia controlar su dispersión en el ambiente. Es imprescindible que el sistema de extracción esté provisto de filtros de alta eficacia para partículas (High efficiency particulate air; HEPA), que se verifique con regularidad su buen funcionamiento y se sustituyan cuando sea necesario.

**e. Limpieza y recogida continua de residuos durante los trabajos**

Se evitará tirar el material al suelo para recogerlo después, ya que el material se seca y además será pisado, empujado etc. por los operarios que están trabajando lo que hará que se incremente considerablemente la cantidad de fibras en el ambiente.

Las planchas retiradas sobre el plástico de 600 a 800 galgas se irán apilando para embalar y etiquetar.

***Medidas preventivas aplicables en la etapa final***

**a. Limpieza de locales y equipos**

Las herramientas y equipos que hayan estado en contacto con amianto se limpiarán antes de ser recogidos.

Preferentemente se lavarán con agua o con un paño mojado. Los que no puedan ser humedecidos se limpiarán en seco con aspiradora de filtro HEPA.

Las superficies contaminadas se limpiarán primero con un aspirador de filtro HEPA y después limpiadas con una esponja o bayeta mojada. La limpieza será minuciosa y el ciclo se repetirá varias veces hasta que no quede ningún resto visible de polvo, dejando un tiempo de espera entre un ciclo y otro para que las fibras que pudieran estar en suspensión se depositen y puedan ser recogidas. En los trabajos con fibrocemento, será suficiente la aspiración de todos los restos visibles

**b. Verificación de limpieza y descontaminación**

Se realiza mediante inspección visual y muestreo del aire para la medida del índice de descontaminación.

Estas medidas tienen como fin asegurar que no existen riesgos después de un trabajo de retirada de amianto. Si el resultado del índice de descontaminación es superior al valor de referencia

previsto se procederá a repetir los ciclos de limpieza seguidos de nueva medición hasta lograr resultados satisfactorios. Mientras tanto no será retirada ninguna de las medidas preventivas ni podrá darse por finalizado el trabajo.

### c. **Residuos**

#### **Embalaje**

El acondicionamiento del fibrocemento para su transporte y eliminación se realiza de acuerdo a la legislación vigente, si las planchas se sacan enteras es posible depositarlas en BIG- BAGS saca de placas, que tiene el logo oficial de amianto tejido de polipropileno con recubrimiento interior.

En el caso de piezas rotas o fragmentos grandes se procede al paletizado y se envuelven en material de polipropileno resistente de alta densidad, desprovisto de poros y se sellarán con fleje y cinta adhesiva.



El manejo debe realizarse de forma cuidadosa para evitar roturas.

La recogida, tratamiento y transporte de residuos una vez embalado y etiquetado el material será realizado por la empresa gestora de residuos peligrosos ECOCAT.

#### **Etiquetado**

El etiquetado se realiza según el R.D 1406/1989 . Los paquetes encapsulados llevarán la etiqueta definida a continuación:

La etiqueta tendrá 5 cm de altura y 2,5 cm de ancho, se divide en dos partes según se aprecia en la imagen, con el fondo rojo y claramente legible.

#### **Almacenamiento**

Se producirán aproximadamente 24 palets o big-bags, todos serán acopiados en la misma zona, dentro del área restringida y se coordinará para ser inmediatamente retirados cuando se haya terminado el desmontaje, siendo recogidos por la empresa Gestora de Residuos una vez terminado las labores de desamiantado.

El paletizado se hará de forma que la unidades empaquetadas queden fijadas a los pallets, para que resistan la manipulación de forma segura.

Mientras duren las labores de desamiantado y hasta que el Gestor se lleve el residuo los envases permanecerán sellados, protegidos de las inclemencias del clima y el espacio estará señalizado e identificado.

### **Transporte y eliminación**

Una vez efectuado el embalaje, y apilamiento del residuo con su etiquetado el traslado y posterior eliminación ha sido contratado a la empresa gestora de residuos peligrosos **ECOCAT**. Estos residuos serán trasladados por la mencionada empresa a uno de sus vertederos autorizados que incluye una planta de gestión y tratamiento de residuos.

#### **3.1.2.- Planta de gestión y Tratamiento de Residuos**

Situación : Calle Piedad

Polígono Industrial de Artana de Vila –Real ( Castelló )

#### **3.1.3.- Ropa de trabajo**

La ropa de trabajo elegida son los buzos tyvek o similar tipo 5 desechables, de un solo uso, que disponen de cubrecabeza y no tienen bolsillos ni dobladillos donde pueda depositarse polvo con amianto. Se completa el equipo con botas de agua estancas (clasificación II), con suela y puntera de de seguridad, guantes de latex de un solo uso y cascos de seguridad.

El personal llevará el equipo de seguridad en todas las operaciones que impliquen manipular el fibrocemento.

Para quitarse la ropa de trabajo el operario deberá pasar por la unidad de descontaminación de acuerdo al protocolo establecido para ello.

#### **3.1.4.- Elementos de respiración**

La utilización de los equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente y su tiempo de utilización, para cada trabajador, deberá limitarse al mínimo estrictamente necesario sin que en ningún caso supere las **4 horas diarias**.

En el equipo respiratorio debe disponerse de las dos partes claramente diferenciables el adaptador facial y el sistema encargado de llevar el aire respirable a dicho adaptador, las máscara dispone de filtros (A1-P3) con lo que se garantiza la retención mecánica y la protección de los gases orgánicos del encapsulante, y se cubre la cara completamente (UNE EN 140-1999, UNE-EN 149:2001 ) Comprenderán filtros frente vapores o aerosoles orgánicos, cuando se aplique el encapsulante, conforme especificación técnica y marcado establecido en la UNE-EN 14387, tipo de filtro A o AX y de color marrón.

#### **3.1.5.- Zona de descontaminación**

El fibrocemento tiene las fibras con amianto fuertemente fijadas lo que se considera un material crosotilo lo que reduce su peligrosidad, no obstante es necesario disponer de una unidad de descontaminación para el uso exclusivo del personal involucrado en las labores, dicha unidades está compuesta por :

ZONA LIMPIA: Donde se encuentra el vestuario para que el trabajador se quite la ropa de calle y se coloque los Epis.

ZONA INTERMEDIA: Donde se dispone de duchas.

ZONA SUCIA: Donde se dispone del aspirador de alta eficacia.

El equipamiento de la caseta es el siguiente:

- Aspirador de filtro de alta eficacia.
- Contenedor de residuos para EPI desechable.
- Ducha de agua caliente y fría y sistema de tratamiento para evitar el vertido de fibras.
- Material para el baño artículos de aseo y toallas limpias.
- Armarios de EPIS.
- Armario o taquilla de ropa de calle.

### 3.1.6.- Tipo, uso apropiado y limitación de epis, unidad de descontaminación y aspirador.

#### **Buzo desechables:**

**Tipo:** En concreto se usaran los buzos Candex 3m-4515 modelo con capucha, elásticos en los puños, capucha y cintura, con clase III TIPO 5-6 y cumplen la siguiente normativa:

EN 13034:2006 TIPO 6

EN ISO 13982-1:2005 TIPO 5

EN 1149-1:1995

EN 1073-2:202 Clase 1

**Utilización:** De un solo uso Limitación de uso: Antes de usar el mono hay que cerciorarse de su estado, dado cuenta al Jefe de Equipo en caso que esté dañado o deteriorado. Una vez utilizados y siguiendo el protocolo de descontaminación serán depositados en bolsas de plástico de galga adecuada para su posterior tratamiento como un residuo con amianto.

#### **Pantallas de protección:**

**Tipo:** En concreto se usaran pantallas de la marca PROFIL PLUS ANTIVAH0 cumplen la siguiente normativa:

EN 166, EN 167, EN 168

Y las exigencias del Real Decreto 1407 / 1992

**Utilización:** Se utilizan al realizar cortes de ganchos o tornillería son adecuadas para la protección de las proyecciones de partículas de baja energía y alta velocidad ( inferior a 45 m/s).

**Limitación de uso:** Lo usará el personal solo cuando realice labores de corte con radial de elementos de sujeción de las planchas.

#### **Botas de seguridad:**

**Tipo:** En concreto se usaran botas EUROFORT 5-6 y cumplen la siguiente normativa:

EN -344 / 1992

EN 345/ 1992

Concordancia con norma europea para calzados inyectados o vulcanizados.

Protección contra impactos hasta 200 julios en puntera

Protección contra esfuerzos de compresión hasta 15 KN en puntera

Resistencia de la suela a hidrocarburos

**Utilización:** Directamente relacionada con las condiciones de uso y mantenimiento, no exponer a altas temperaturas, guardarlo en sitio seco, airado y a salvo de los rayos solares.

**Limitación de uso:** Se aconseja para el transporte y almacenamiento guardarlas en su caja. Solo para los trabajos de desamiantado.

#### **Casco con barbuquejo:**

**Tipo:** En concreto se usaran cascos marca CAMP de acuerdo a la norma europea EN -397

**Utilización:** En condiciones climáticas normales, deberá inspeccionarse antes de su uso para comprobar que está sin rasgaduras y que no tiene desgaste o daño en sus componentes.

**Limitación de uso:** Solamente en caso de estar dañado deberá sustituirse por otro.

#### **Mascara facial:**

**Tipo:** En concreto se usaran las mascararas completas OPTIFIT TWIN completa con doble filtro TMP 3 , visor de policarbonato de gran calidad óptica, mascara interior de silicona, sistema clic fit para la fijación de los filtros y cumplen la siguiente normativa:

EN 141/ 2001

EN 143/ 2001

**Utilización:** Son de uso personal y se asigna una a cada operario, al final de la jornada laboral deberá lavarse con agua y guardarla adecuadamente.

**Limitación de uso:** La máscara y los filtros deben emplearse bajo supervisión del Jefe Técnico, y no debe utilizarse si el ambiente es limitado en oxígeno, cada filtro tiene una duración de 50 horas, este equipo solo será utilizado durante **4 horas al día**.

**Guantes:**

**Tipo:** En concreto se usaran los guantes de latex PRG8860 AMESA, interior flocado, 0,60 mm longitud 30 cm riesgos químicos.

EN 388-2004-3.0.0.0

EN 374-ABK

**Utilización:** Se utilizarán cuando se este desmontando la cubierta como en la paletización y embalaje.

**Limitación de uso:** En caso de daño se solicitará al Jefe Técnico otro par.

**Arnés anticaída:**

**Tipo:** En concreto se usaran Arnés SAFE II de la casa AMESA, arnés con dos puntos de anclaje, dorsal y external, adaptado para la industria y la construcción y cumplen la siguiente normativa:

EN 361

**Utilización:** Se utilizará cuando se acceda a la parte alta de la cubierta y en la plataforma elevadora o tijera adicional a las líneas de vida homologadas a las que se sujetará el operario con una cuerda de 1 m + mosquetones.

**Limitación de uso:** Si se aprecia cualquier desgaste o daño debe ser desechado.

**Aspiradora:**

**Tipo:** En concreto se usará la aspiradora NUMATIC HZQ 190 aspiradora de prefiltro de tela y filtro HEPA POTENCIA 1100 W CAUDAL DE AIRE 40 L/ capacidad de 8 l.

**Utilización:** Se utilizará al finalizar cada trabajo en la zona de desmontaje de la cubierta y en las zonas donde pueda haber polvo con amianto proveniente de los restos del desmontaje.

**Limitación de uso:** Se debe comprobar los filtros, posibles daños en ellos o en la máquina, la estanqueidad de la máquina y el funcionamiento de los dispositivos de control, su uso es diario al final de cada jornada laboral.

**Unidad de descontaminación:**

**Tipo:** Unidad DECO-ROLL o similar compuesta por tres cámaras, la LIMPIA ( ZONA DE VESTARIO ) , LA GRIS ( DONDE ESTÁ LA DUCHA ) Y LA SUCIA, se dispone de un sistema de control del agua caliente y de una aspiradora dotado de un filtro de alta eficacia. Además de un sistema de filtraje de agua de la ducha.

**Utilización :** Su uso es de acuerdo al protocolo de descontaminación el trabajador accede del exterior a la zona limpia donde se encuentra el vestuario y se coloca los EPIs, una vez equipado avanza por la zona intermedia y sale por la zona sucia o negra, al terminar la jornada recorre la unidad de descontaminación en sentido inverso, primero entra en la zona sucia y con un aspirador con filtro de alta eficacia se le aspira, luego se da una ducha con los EPIs puestos, se quita el buzo y se da una ducha con agua y jabón con el equipo respiratorio . Los equipos desechables se almacenan para su eliminación como un residuo con amianto, en el último compartimento el trabajador se viste en zona limpia y sale al exterior.

**Limitación de uso:** Se deben comprobar los filtros de aire y de agua después de cada trabajo.

**Medidas preventivas para evitar la exposición de personal ajeno**

Teniendo en cuenta los trabajos a realizar y para evitar la exposición de personas ajenas que se encuentren en la ----- se tomarán las siguientes medidas:

**Acotación y señalización de las zonas de trabajo**

La zona de la nave III quedará totalmente vallada y restringida el acceso a personal no autorizado, y se informará a los trabajadores de la -----, a clientes y a proveedores.

Se coordinará con el propietario para evitar el acceso en un perímetro de seguridad hasta que la cubierta esté totalmente desmontada, embalada y preparada para ser transportada por el Gestor del Residuo.

Se colocarán señales legibles y claramente visibles.

**3.1.7.- Procedimientos para el control del ambiente de trabajo**

Durante el trabajo se tomará la muestra por parte de Técnico del Servicio de Prevención y para la determinación de la concentración de fibras y la determinación de las concentraciones se realizará por una empresa especializada, reconocida y homologada por la Dirección General de Trabajo.

El laboratorio homologado ( se adjunta homologación ) es el laboratorio de **Higiene Analítica de la Asociación para la prevención de Accidentes ( APA )**. También se realizará un informe donde queden registradas las operaciones de limpieza y comprobaciones correspondientes y se remitirá a la autoridad laboral.

**Equipo de toma de muestras**

Consta de los siguientes elementos:

Filtros: De membrana de celulosa de 25 mm de diámetro y 1.2 mm de tamaño de poro y cuadrícula impresa.

Portafiltros y caperuza: El portafiltros será de 25 mm de diámetro , de tres cuerpos y el primero de ellos se quitará para la toma de muestras y se le instalará una caperuza de protección para evitar una posible contaminación del filtro. Se utilizará, además, un disco de celulosa como soporte del filtro, para garantizar el paso del aire uniforme a través del filtro.

Bomba de aspiración: Portátiles y alimentadas con batería. Tendrá capacidad para mantenerse en funcionamiento continuo durante todo el tiempo de muestreo. Se realizará ajuste del caudal con caudalímetro de película de jabón y medida del mismo antes y después del muestreo.

**Estrategias de muestreo**

Las estrategias de muestreo se establecerán de acuerdo a los criterios de la Guía de Amianto y de la norma UNE-EN 689.

El objetivo es poder valorar las concentraciones obtenidos los valores límites de APRA durante largos periodos de exposición (VLDA-ED), o sea, para evaluar los posibles efectos crónicos que pueden sufrir los trabajadores por la exposición a fibras de amianto.

**Acciones de coordinación**

Para coordinar las labores de prevención se ha realizado una reunión con la presencia de los trabajadores y del servicio de Prevención Islas para que tengan conocimiento que se está elaborando el Plan de Trabajo y que una vez aprobado por la autoridad laboral procederemos al desmontaje de la cubierta de fibrocemento.



### 3.1.8.- Medidas Preventivas y Protecciones colectivas

- Se utilizarán tablas, barandillas o el mallazo del forjado para cerrar el hueco del lucernario.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.
- El edificio quedará perimetralmente protegido mediante andamios modulares arriostrados, con las siguientes dimensiones: la altura superior del andamiaje estará a 1,2 m. del último entablado, la distancia hasta el último entablado bajo cornisa será inferior a 30 cm., la anchura a partir de la plomada será superior a 60 cm., la altura de detención inferior será hasta la prolongación de la línea de inclinación de la cubierta.
- Los huecos interiores de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas, redes o mallazos.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se instalarán anclajes para amarrar cables o cinturones de seguridad en la cumbre.
- Se realizará un reparto uniforme de las cargas mediante la colocación de pasarelas.
- Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.
- 

### 3.1.9.- Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo no inflamable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

- Fajas de protección dorsolumbar.
- Mandil de cuero.
- Polainas y manguitos de soldador.

### **3.2.- Medidas preventivas y medios para evitar los riesgos derivados de la ejecución de las Unidades de Obra**

#### **3.2.1.- Actuaciones previas y Demoliciones**

- Sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
- Colocación de testigos en lugares adecuados, vigilando su evolución durante toda la demolición.
- El derribo debe hacerse a la inversa de la construcción planta a planta, empezando por la cubierta de arriba hacia abajo. Procurando la horizontalidad y evitando el que trabajen operarios situados a distintos niveles.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio, ya que lo sobrecargan.
- Para derribar las chimeneas, cornisas y voladizos, Susceptibles de desprendimientos, se dispondrá de un sólido andamiaje.
- Al retirar las tejas, las cubiertas se harán de forma simétrica respecto a la cumbre, y siempre desde esta a los aleros.
- A lo largo de la cumbre se dispondrá de un sistema de sujeción fijado a elementos resistentes para amarrar los cinturones de seguridad de los operarios y que permita la movilidad de los mismos.
- Cuando sea necesario trabajar sobre un muro externo que tenga piso solamente a un lado y altura superior a los 10 m., debe establecerse en la otra cara, un andamio.
- Cuando el muro es aislado, sin piso por ninguna cara y su altura sea superior a 6 m, el andamio se situará por las dos caras.
- Sobre un muro que tenga menos de 35 cms de espesor, nunca se colocará un trabajador.
- La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje que se hará por encima del punto de gravedad.
- Las vigas, armaduras y elementos pesados, se desmontarán por medio de poleas.
- Se ha de evitar el dejar distancias excesivas entre las uniones horizontales de las estructuras verticales.
- Ya hemos dicho que el escombros se ha de evacuar por tolvas o canaletas, por lo que esto implica la prohibición de arrojarlo desde lo alto al vacío.
- Los escombros producidos han de regarse de forma regular para evitar polvaredas.
- Se debe evitar trabajar en obras de demoliciones y derribos cubiertas de nieve o en días de lluvia.

#### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Se utilizarán apeos y apuntalamientos, que garanticen la estabilidad de los elementos que pudieran desprenderse durante el derribo, y barandillas correctamente instaladas en huecos y las lonas, redes, etc.
- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero, cota de malla, etc.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo en perfecto estado de conservación.
- Gafas de seguridad antipartículas y anti-polvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción o de suspensión.
- Mascarillas individuales contra el polvo y/o equipo autónomo.

### 3.2.2.- Carga

#### A. Levantamiento manual de cargas:

- Apoyar los pies firmemente, para que puedan soportar el peso de la carga a levantar, sin posible desequilibrio por irregularidades del suelo, o por pisar sobre objetos.
- Separar los pies, de manera que permita mantener una postura estable y cómoda, a una distancia equivalente a la que hay entre los hombros (que los hombros quepan entre los dos pies, aproximadamente).
- Doblar las rodillas para coger el peso, a base de ejercitar los músculos de las piernas.
- Mantener la espalda recta en todo momento, pues esta es la clave para evitar pinzamientos y otras lesiones lumbares. Si hemos flexionado las piernas como indica la figura, es más difícil doblar la espalda (la columna vertebral), pero debemos ejercitar y habituarnos para hacerlo del modo más correcto posible.
- Levantar la carga gradualmente, sin movimientos bruscos o intempestivos, enderezando las piernas, y con la espalda recta; que sean los músculos de las piernas los que levanten la carga, y no los de la espalda.
- Solicitar ayuda en caso de carga demasiado pesada. Normalmente en el levantamiento de cargas, antes de ejecutar el punto 5, el trabajador prueba si puede o no puede con ella; en ningún momento se le exigen proezas, ni demostraciones de hombría, ni números de circo.

#### B. Transporte de la carga

- Posición de la carga con respecto al cuerpo. Cuanto más alejada se encuentre la carga a retirar, levantar o arrastrar del cuerpo, más compresión ejercitarán las vértebras sobre sí mismas y más desprotegidas estarán, y el riesgo de lesión será mayor. Para coger una carga la posición más favorable es la comprendida, en altura, entre el codo y la articulación manodedos (mitad de la mano) con el brazo extendido a lo largo del cuerpo, a una distancia aproximada de la longitud del antebrazo (codo-mitad de la mano), en la horizontal. Toda posición de la carga que se salga de este emplazamiento está aumentando considerablemente el riesgo de lesión.
- Para el transporte manual de la carga, hay que procurar que la misma esté lo más cerca posible del cuerpo, para lo que el trabajador deberá llevar los codos pegados al cuerpo (la espalda siempre recta) y la carga a la altura inmediatamente por encima del centro de gravedad del cuerpo del trabajador (zona pelviana), o como segunda posición de la carga, y si no es muy pesada, a la altura del pecho del trabajador (brazos antebrazos en ángulo recto soportando la carga).
- Evitar giros del tronco en el levantamiento, transporte y deposición de la carga, pues, como se ha visto en el apartado de anatomía, desgastan los discos intervertebrales y son origen de multitud de lesiones y molestias musculoesqueléticas a corto, medio y largo plazo.

Evitar soportar y transportar cargas con una sola mano o brazo: desequilibran la columna vertebral y pueden ser causas de lesiones y molestias.

#### C. Descarga manual

- La descarga o deposición de la carga sobre el suelo tiene los mismos momentos que su levantamiento, asentando firmemente los pies, separándolos a una distancia semejante a la longitud entre sus hombros, flexionando las piernas sin doblar la espalda, y depositando la carga sobre el suelo. Repetimos, que, si la deposición se hace sobre plataformas con alturas de entre 40 cm. y la altura del centro de gravedad del trabajador, estaremos evitando la posibilidad de riesgos de lesiones.

#### D. Método de manipulación de cargas aplicado a Cajas (cúbicos), bidones redondos y largos.

- Consideramos que con las imágenes que les suministramos pueden tomar buena nota de cómo se aplica este método a la manipulación de cargas, cuando éstas toman dichas formas. Renunciamos, pues, a su comentario, porque consideramos que las imágenes son más descriptivas de lo que pudieran ser las palabras.
- Realizar pausas de trabajo frecuentes y adecuadas a fin de evitar la fatiga.

- Suprimir al máximo el levantamiento y el transporte habitual de pesos.
- Mejor utilización de las fuerzas musculares: Empujando un peso realizamos menor esfuerzo que arrastrándolo hacia nosotros.
- Aprovechar la mayor fuerza de las piernas en lugar de la de los brazos, por ejemplo, en palancas, pedales, etc. Un trabajo pesado realizado sólo con los brazos, puede constituir un riesgo de aparición de una cardiopatía para los individuos de mayor edad o con predisposiciones cardiovasculares (hipertensión, colesterol alto, etc.)
- Otro factor importante a tener en cuenta es el tipo de alimentación de los trabajadores que realicen labores físicas muy pesadas. Su dieta alimenticia deberá tener un alto valor energético, es decir, deberá ser rica en grasas e hidratos de carbono (carnes, huevos, leche, mantequilla, quesos, pan).

#### Normas de almacenamiento

- El correcto almacenamiento de los materiales evita los riesgos derivados de su desprendimiento, corrimiento, etc., y las graves consecuencias que de ello se pueden derivar.
- Materiales rígidos no lineales: cajas (cúbicos), bidones, piezas diversas.
- Se almacenarán, preferiblemente, en estanterías colocando los materiales más pesados en la parte inferior.
  - Las cajas o recipientes de capacidad igual o inferior a 50 l. se pueden almacenar contra la pared o en forma piramidal, no debiendo superarse los siete niveles de escalonamiento y una altura de 5 m.
  - Los bidones y recipientes cilíndricos, si se almacenan a cierta altura, se deben depositar convenientemente asegurados sobre palets.
  - No se almacenarán en altura los bidones de 200 l. o capacidad superior, salvo que se empleen elementos mecánicos especiales para su manejo. Se almacenarán con palets o estructuras metálicas en posición horizontal sin apoyarse unos bidones con otros.
  - Es importante asegurar la estabilidad de la estantería.
- Las pequeñas piezas hay que almacenarlas en contenedores o cajones.

#### Largos. Materiales rígidos lineales: perfiles, barras, tubos, etc.

- Se deben almacenar debidamente entibados y sujetos con soportes.
- Los tubos o materiales de forma redondeada han de apilarse necesariamente en capas separadas mediante soportes intermedios y elementos de sujeción.
- Los perfiles y planchas metálicas de considerable peso y tamaño deberán almacenarse en estanterías provistas de rodillos e inclinados hacia adentro, para facilitar su manejo cuando éste no se realice con elementos mecánicos.
- Cuando los perfiles se depositen horizontalmente, hay que situarlos distanciados de zonas de paso y proteger sus extremos.
- La altura máxima de apilamiento recomendable es de 6 m. con acceso mediante elementos mecánicos.
- Hay que evitar, en lo posible, el acceso de personal a las zonas altas de los materiales almacenados.

#### Sacos

- Se deben disponer en capas transversales, con la boca del saco mirando hacia el centro de la pila. Si la altura llega a 1,5 m. se deberán escalonar y cada 0,5 m. se deberá reducir el grosor en una pila de sacos.
- La envoltura del conjunto de sacos y cajas mediante lámina de plástico retráctil contribuye a mejorar sustancialmente la estabilidad.
- Hay que asegurar las cargas en bloques cuando exista riesgo de que éstas puedan desprenderse.

#### Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar

- Ropa de trabajo cómoda, que evite el contacto de las cargas con la piel, para impedir los rozamientos, contactos térmicos, abrasiones, etc.
- Calzado que sujete completamente el pie, con suela de goma o similar para evitar resbalones. Dependiendo del tipo de actividad y del estado del suelo, proteger el pie con suelas antipinchazos, antitérmicas, protecciones de puntera de acero, etc.
- Faja para la sujeción de las vértebras lumbares.
- Guantes de trabajo.
- Otras protecciones, dependiendo de la actividad que se lleve a cabo.

#### 3.2.3.- Movimiento de Tierras

- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
- Siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, las áreas de trabajo se acotarán a nivel del suelo, colocándose las señales:
  - Si es posible, las rampas de acceso de vehículos a la excavación se independiza de los accesos del personal de obra y en caso de no poderse hacer así se delimitarán los accesos del personal y vehículos separándolos mediante vallas o dispositivos equivalentes.
  - Se señalizará y conservará un retallo, en borde de rampa, para tope de vehículos
  - Cuando exista un desnivel superior a 2 metros y por su borde transiten personas, se deberán colocar barandillas para evitar la caída de personas al vacío.
  - Para el paso por encima de las zonas de vaciado se colocarán pasarelas apropiadas a la carga máxima de utilización prevista, dotadas de barandilla de 0,90 m., mínimo, de altura, listón intermedio y rodapié de 0,20 m. Las pasarelas se apoyarán lejos de los bordes de la excavación y nunca sobre las entibaciones realizadas.
  - Los accesos al interior de la excavación se harán por medio de rampas o escaleras. De no existir rampas de acceso será preceptivo el uso de escaleras a partir de 1 m.
  - Los materiales precisos para refuerzos y entibados, se acopiarán en obra con la suficiente antelación, para que el avance de la excavación sea seguido de inmediato por la entibación correspondiente.
  - Cuando se realicen excavaciones que necesiten de entibaciones al realizar éstas se harán sobresalir 20 cm. por encima del borde superior de la excavación como protección contra la posible caída de elementos de la superficie al fondo de la excavación.
  - Los bordes de las excavaciones se limpiarán de objetos y materiales para evitar su caída.
  - Los productos de la excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación mayor a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavaciones en terrenos poco estables o arenosos, en que esa distancia será por lo menos igual a la profundidad de la excavación.
  - Los taludes de las excavaciones se sanearán progresivamente a medida que se van realizando éstas, revisándose periódicamente los taludes ya saneados anteriormente para comprobar su estado y repararlos si fuese necesario.
  - Se vigilará la buena evacuación de las aguas, la posible presencia de canalizaciones, heterogeneidades de la estratificación, presencia de vetas imprevistas y diariamente las entibaciones ya realizadas.
  - La zona a excavar y los accesos, se regarán cuando sea necesario, para evitar atmósferas polvorrientas.

#### Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar

- Casco protector de la cabeza. En el área que comprende los trabajos de movimiento de tierras.
- Los conductores cuando están protegidos por la cabina del vehículo pueden no usarlo, pero en el momento de abandonar la cabina protectora deben hacer uso de él.

- Protección de los oídos, cuando la exposición al ruido no pueda evitarse por otros medios.
- Ropa de trabajo, sin partes sueltas susceptibles de poder ser atrapadas por maquinaria o herramientas.
- Guantes adecuados a las actividades a llevar a cabo.
- Botas de seguridad antideslizantes para los conductores, y de goma si el trabajo se hace en zanjas o terrenos encharcados.
- Gafas de seguridad contra proyecciones de partículas y polvo.
- Cinturón abdominal antivibratorio para conductores y operadores de martillos neumáticos.
- Mascaras o mascarillas para trabajo con tierras donde se produzca polvo.

### 3.2.4.- Hormigones.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones y de los encofrados en prevención de reventones y derrames; también de entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona a hormigonar, para realizarlos o sanearlos si fuera necesario.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminará antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura). Se instalarán barandillas si la profundidad de la zanja supera 1,5 m de profundidad o el tránsito sobre ella es elevado.
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) o muros para verter hormigón (Dumper, camión hormigonera).
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado en muros, que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes dimensiones:
  - Longitud: la del muro.
  - Anchura: sesenta centímetros (3 tablones mínimo).
  - Sustentación: jabalcones sobre el encofrado
  - Protección: barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
  - Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado", por ser una acción insegura.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- El desencofrado del trasdós del muro se efectuará lo más rápido posible, para no alterar la entibación, o la estabilidad del talud natural.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado".
- El hormigonado y vibrado del hormigón de jácenas, (o vigas), se realizará desde andamios metálicos modulares o andamios sobre borriquetas reglamentarias, construidas al efecto.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.

- El izado de viguetas prefabricadas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- El izado de bovedillas, se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea emplintada.
- El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación y el transporte.
- El montaje de bovedillas se ejecutará desde plataformas de madera dispuestas sobre las viguetas, que irán cambiando de posición conforme sea necesario.
- Los huecos del forjado, se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.
- Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
- El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.
- Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeará.
- La comunicación entre forjados se realizará mediante escaleras de mano. El hueco mínimo superior de desembarco en el forjado a hormigonar será de 50 X 60 cm. La escalera sobrepasará en 1 m. la altura a salvar.
- Los grandes huecos (patios, etc.) se protegerán tendiendo redes horizontales en la planta inmediatamente inferior.
- El mallazo de soporte se dejará «pasante» por encima de los huecos a modo de protección.
- En el momento en que el forjado lo permita se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.
- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, en evitación de hundimientos.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón den un sólo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablones trabados entre sí), desde los que ejecutar los trabajos de vibrado del hormigón.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de tres tablones de anchura (60 cm.).
- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.
- Se prohíbe cargar los forjados en los vanos una vez encofrados y antes de transcurrido el período mínimo de endurecimiento, en prevención de flechas y hundimientos.
- Vertidos mediante canaletas. Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación. Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde altura; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Vertido mediante cubo o cangilón: Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta. La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca, para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables. Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones. Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.
- Vertido de hormigón mediante bombeo: El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo. La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma. El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado. El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y

"sobrepresiones" internas. La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

- Antes del inicio del hormigonado de forjado o losas se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".

- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

- Cinturones de seguridad clases A o C.

- Guantes impermeabilizados.

- Calzado de seguridad.

- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.

- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

### **3.2.5.- Albañilería, Cerramientos y Particiones.**

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.

- No se desmontarán las redes horizontales de protección de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos de cerramiento de los dos forjados que cada paño de red protege.

- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

- Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional con peldaños de dimensiones:

- Anchura mínima: 90 cm.

- Huella: mayor de 23 cm.

- Contrahuella: menor de 20 cm.

- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm., de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural), en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.

- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíben los "puentes de un tablón".

- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir las cargas de materiales en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga. Aunque, preferiblemente, se instalarán "plataformas de desembarco de materiales" en cada planta.

- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos.



- Se instalarán cables de seguridad próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. Estas trompas verterán sobre un contenedor.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío, formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.
- En tareas de cerramiento de fachadas abiertas a vientos fuertes, o ante la presencia de estos, las hiladas de bloques y/o ladrillos deberán espaciarse, de tal forma que se irán superponiendo unas cuando las anteriores hayan ganado en solidez; en prevención de caídas, vuelcos o empujes de los cerramientos sobre el personal. Deberá instalarse marquesina de seguridad o limitaciones de paso bajo el cerramiento en ejecución.

### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o goma. Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad. Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad, clases A o C.
- Ropa de trabajo. Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo (en ambientes pulvígenos).

### **3.2.6.- Firmes y pavimentos**

- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar trabajar en atmósferas pulverulentas; o bien, el corte de piezas de pavimento en vía seca con tronadora, se efectuará situándose el cortador a sotavento.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mano aislante" provistos de rejilla protectora de la bombilla.
- Se prohíbe la conexión de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, intactas hasta su uso.
- Las piezas de pavimento sueltas se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
- Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para derrames de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas (sobre aceras en construcción y asimilables), se acotarán con cinta de balizamiento (o barandillas de contención de peatones), las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando se esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos.

- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán siempre con la máquina pulimentadora "desenchufada de la red eléctrica", para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.
- Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldaño definitivo de las escaleras.
- Las maniobras de descarga de materiales, trasiego en la zona de obra, y carga de escombros serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad.

#### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Calzado de seguridad. Botas de goma con puntera reforzada.
- Polainas impermeables.
- Guantes de cuero. Guantes de P.V.C. o goma.
- Ropa de trabajo. Mandil impermeable.
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- Cinturón de seguridad, clases A o C.
- Cinturón porta-herramientas.
- Además para el tajo de corte de piezas con sierra circular en vía seca: gafas de seguridad antiproyecciones y mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material de cortado.

#### **3.2.7.- Pinturas**

- Las pinturas, los barnices y disolventes se almacenarán en los lugares señalados con el con el título "Almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloncillos de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tabloncillos trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los apoyos libres como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies.
- Se prohíbe la utilización en esta obra de las escaleras de mano en las tribunas y viseras, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará mediante "portalámparas estancos de seguridad con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída por inestabilidad.
- Las operaciones de lijados, (tras platecidos o imprimidos), mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vestido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en los lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente, (puentes grúa, por ejemplo), durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, barandillas, etc), en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.
- Se prohíbe realizar pruebas de funcionamiento de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc.) durante los trabajos de pintura de señalización (o de protección de conductos, tuberías de presión, equipos motobombas, etc.)

#### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil.
- Ropa de trabajo

#### **3.2.8.- Instalaciones saneamiento y fontanería**

- El local destinado a almacenar las bombonas ( o botellas) de gases licuados tendrá ventilación constante, por "corriente de aire", puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" como mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sito de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno, (o externo), de la obra.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída. El operario/os de aplomado realizará la tarea sujeto con un cinturón.
- Se rodearán con barandillas de 90 cm. de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas para quitar el riesgo de pisadas sobre abietes.
- El almacén para los aparatos sanitarios, se ubicará en el lugar señalado para tal fin.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por dos hombre mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado para tal fin.
- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro de explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería, con la siguiente leyenda: "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE "ACETILURO DE COBRE" QUE ES UN EXPLOSIVO".

#### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Traje para tiempo lluvioso.
- Además, en el tajo de soldadura se utilizarán:
- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.

- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

### **3.4.3.- Medidas preventivas y medios para evitar los riesgos derivados de la utilización de maquinaria y medios auxiliares**

Todas las máquinas y medios auxiliares descritos a continuación cumplirán escrupulosamente lo establecido en la normativa vigente, especialmente en el .- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

#### **3.3.1.- Retroexcavadora, Pala Cargadora**

- Órganos de accionamiento: Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

- Puesta en marcha: Verificar que la puesta en marcha del motor no provoca movimientos incontrolados del equipo o de la traslación. Verificar que todo movimiento del equipo sólo puede resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.

- Parada general Parada en el puesto de trabajo: Verificar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. Verificar que la parada del motor no produzca movimiento incontrolado del equipo.

- Caídas de objetos y proyecciones: El conductor en cabina tiene que estar protegido. Con ciertos equipos que pueden engendrar proyecciones (bolas rompedoras, pinzas, martillo rompedor, etc.), asegurar la protección del conductor con dispositivos de protección adaptados (rejillas, etc.).

- Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos: El conducto de evacuación de humos no incidirá directamente sobre el conductor.

- Medios de acceso y permanencia: Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante. Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la máquina) se encuentre a más de dos metros se dispondrá de barandillas.

- Estallido, roturas: El operario en su puesto de conducción tiene que estar protegido. Reemplazar los latiguillos conforme a las directrices del fabricante.

- Acceso a los elementos móviles de transmisión: Asegurarse de la presencia y del buen estado de los resguardos destinados a proteger las partes giratorias del motor.

-Acceso a los elementos móviles de trabajo: El conductor en su puesto de trabajo tiene que estar protegido. Las medidas de prevención son principalmente de organización para los demás trabajadores. El equipo excavador (pluma, brazo y cuchara) dispondrá de un dispositivo de retención mecánica que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.

- Iluminación: Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá de un sistema de alumbrado.

- Superficies calientes o muy frías: La salida del escape tiene que estar protegida o ser inaccesible. El contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando así como durante el acceso a él.

- Dispositivos de alarma: El equipo dispondrá de girofaro y alarma de retroceso.

- Separación de las fuentes de energía: Comprobar la presencia de un dispositivo de corte-batería, y otro de anulación de la presión residual en el circuito hidráulico.

- Señalización y advertencia: Verificar la presencia sobre la máquina de mensajes o pictogramas destinados a señalar las zonas peligrosas.

- Riesgo eléctrico: Todas las piezas de un equipo de trabajo bajo tensión deben estar protegidas contra contactos directos.

-Ruidos, vibraciones y radiaciones: Verificar la existencia de muelles o sistema antivibratorio en el asiento del conductor.

- Líquidos corrosivos o a alta temperatura: La batería del equipo estará ubicada en una zona protegida, destinada a tal fin, con sus correspondientes mordazas y amarres. - Peligro de volteo y caída de objetos: Instalación de una estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos, sino verificar la presencia en el puesto de mando de un mensaje claro que prohíba ese tipo de trabajos.

- Puesta en marcha: Verificar el buen funcionamiento de un interruptor con llave o dispositivo similar indispensable para la puesta en marcha del motor.

- Frenado: Asegurarse del buen funcionamiento de los frenos de orientación y traslación.

- Visibilidad del conductor: Verificar la presencia de retrovisores y de los limpiaparabrisas.

- Iluminación artificial: Verificar la presencia de faros de trabajo.

- Seguridad-Incendio: La máquina dispondrá de extintor.

- Señalización acústica: El equipo dispondrá de bocina.

### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante alta visibilidad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

### **3.3.2.- Camión grúa, Camión Volquete. Dumper**

- Órganos de accionamiento: Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. Verificar la presencia de un resguardo de las manetas de mando. Para los puestos de altura, verificar el buen funcionamiento del limitador de rotación impidiendo que el brazo pegue al conductor. Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual, y la manipulación de las cargas se realizará con el apoyo de una persona que coordine el desplazamiento de la carga.

- Puesta en marcha: Verificar que el funcionamiento de la grúa necesite tres acciones voluntarias sucesivas: arranque del motor del vehículo, habilitar los puestos de mando y accionar un mando.

- Parada general – Parada en el puesto de trabajo: La parada general se efectuará a partir del vehículo portador. Verificar que las manetas vuelven automáticamente a posición neutra cuando se sueltan, parándose todos los movimientos del brazo de la pluma.

- Parada de emergencia: La parada de emergencia debe producirse por un cese de presión sobre el botón de arranque. Verificar el buen funcionamiento de la parada de emergencia en cada puesto de trabajo.

- Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos: El conducto de evacuación de humos no incidirá directamente sobre el conductor.

- Medios de acceso y permanencia: Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante. Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la máquina) se encuentre a más de dos metros se dispondrá de barandillas.

- Estallido, roturas: El conductor en su puesto de conducir tiene que estar protegido. Reemplazar los latiguillos conforme a las directrices del fabricante.

- Acceso a los elementos móviles de transmisión: Asegurarse de la presencia y del buen estado de los resguardos destinados a proteger las partes giratorias.

- Acceso a los elementos móviles de trabajo: Las medidas de prevención son principalmente de organización para el conductor como para los demás trabajadores. Precisar principalmente la posición del puesto de mando a utilizar para que no sea posible la coincidencia del operario con la carga durante la manutención.

- Iluminación: Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá de un sistema de alumbrado.
- Dispositivos de alarma: En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.
- Separación de las fuentes de energía: Verificar la existencia de un dispositivo que anule la presión residual del circuito hidráulico.
- Señalización y advertencia: Verificar la presencia sobre la máquina de mensajes o pictogramas destinados a señalar las zonas peligrosas. Para los puestos de trabajo en altura, verificar la presencia de los indicadores de utilización del limitador de rotación.
- Riesgo eléctrico: Todas las piezas de un equipo de trabajo bajo tensión deben estar protegidas contra contactos directos.
- Ruidos, vibraciones y radiaciones: Verificar la existencia de muelles o sistema antivibratorio en asiento del conductor.
- Líquidos corrosivos o a alta temperatura: La batería del equipo estará ubicada en zona protegida, destinada a tal fin, con sus correspondientes mordazas y amarres.
- Peligros durante el desplazamiento: Verificar la presencia y el buen funcionamiento de los dispositivos de enclavamiento de los estabilizadores y de todos los elementos susceptibles de afectar al gálibo de circulación.
- Peligro de volteo y caída de objetos: Verificar las condiciones de estabilidad del conjunto instalado sobre el vehículo en todas las fases posibles de la carga y de la descarga.
- Puesta en marcha: Verificar el buen funcionamiento en la cabina de la señalización que indica el posicionamiento incorrecto de los elementos que afecten al gálibo de circulación.
- Frenado: Asegurarse del buen funcionamiento de los frenos de servicio, de emergencia y/o de estacionamiento.
- Visibilidad del conductor: Verificar la presencia de retrovisores, de faros de trabajo y de los limpia parabrisas.
- Seguridad-Incendio: El vehículo debe disponer de extintor.
- Señalización acústica: El equipo dispondrá de bocina.
  - Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
  - Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
  - Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
  - Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
  - El guista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
  - Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
  - Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
  - Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
  - Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
  - Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
  - Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
  - Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.

#### **Normas de seguridad para los operadores del camión grúa**

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

#### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de seguridad.



- chaleco reflectante alta visibilidad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.

### 3.3.3.- Pequeños Compactadores

- A los operarios encargados del control de las pequeñas compactadoras, se les hará entrega de la normativa preventiva. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use la mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos, orejeras o tapones antirruído.
- El pisón puede llegar a atrapar los pies.
- No deje el pisón a ningún operario, deberá usarlo la persona que sea competente y esté autorizada para trabajar con él.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica.
- Utilice y siga las recomendaciones que le dé la persona competente y responsable.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, según el detalle de planos.
- El personal que deba manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

### Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad y a ser posible con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

### 3.3.4.- Plataforma elevadora

- La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m. y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el RD 486/1997 sobre lugares de trabajo: Anexo I.A.3.3 y el RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo: Anexo 1.1.6. (La norma UNE-EN 280 especifica que la plataforma debe tener un pretil superior a 1,10 m. de altura mínima, un zócalo de 0,15 m. de altura y una barra intermedia a menos de 0,55 m. del zócalo o del pretil superior; en los accesos de la plataforma, la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, sin producir una deformación permanente).
- Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Deben estar concebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén en posición cerrada y bloqueada. Los distintos elementos de las barandillas e seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.
- El suelo, comprendida toda trampilla, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (p. ej. enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm. de diámetro.

- Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.
- El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización  $m$  calculada según la siguiente expresión:  $m = n \times m_p + m_e$ , siendo:
  - $m_p = 80$  Kg (masa de una persona)
  - $m_e = 40$  Kg (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales)
  - $n = n^\circ$  autorizado de personas sobre la plataforma de trabajo
- Deberá disponer de puntos de enganche para poder anclar los arneses para cada persona que ocupe la plataforma.
  - Cuando la traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo estas deben estar equipadas con un avisador sonoro accionado desde la propia plataforma.
  - Cuando la traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada solo puede ser mandada por un órgano situado en el chasis estas deben estar equipadas con medios de comunicación entre el personal situado sobre la plataforma y el conductor del vehículo portador.
  - Las plataformas autopropulsadas deben disponer de limitador automático de velocidad de traslado.
- Sistemas de mando: La plataforma debe tener dos sistemas de mando, un primario y un secundario. El primario debe estar sobre la plataforma y accesible para el operador. Los mandos secundarios deben estar diseñados para sustituir los primarios y deben estar situados para ser accesibles desde el suelo. Los sistemas de mando deben estar perfectamente marcados de forma indeleble de fácil comprensión según códigos normalizados. Todos los mandos direccionales deben activarse en la dirección de la función volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deje de actuar sobre ellos. Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma inadvertida o por personal no autorizado (por ej. un interruptor bloqueable).
- Sistemas de seguridad de inclinación máxima. La inclinación de la plataforma de trabajo no debe variar más de  $5^\circ$  respecto a la horizontal o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y fuerzas de servicio. En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad, debe existir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria de  $5^\circ$ .
- Sistema de bajada auxiliar: Todas las plataformas de trabajo deben estar equipadas con sistemas auxiliares de descenso, sistema retráctil o de rotación en caso de fallo del sistema primario.
  - Sistema de paro de emergencia. La plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN 418 Seguridad de las máquinas.
  - Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Sistemas de advertencia: La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina más de  $5^\circ$  de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.
  - Estabilizadores, salientes y ejes extensibles: Deben estar equipados con dispositivos de seguridad para asegurar de modo positivo que la plataforma no se moverá mientras los estabilizadores no estén situados en posición. Los circuitos de control deben asegurar que los motores de movimiento no se podrán activar mientras los estabilizadores no se hayan desactivado y la plataforma no esté bajada a la altura mínima de transporte.
  - Los motores o partes calientes de las plataformas elevadoras deben estar protegidos convenientemente.
  - Su apertura sólo se podrá realizar con llaves especiales y por personal autorizado.
  - Los escapes de los motores de combustión interna deben estar dirigidos lejos de los puestos de mando.
  - Riesgo de electrocución: Para prevenir el riesgo de electrocución se deberán aplicar los criterios establecidos en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico; en concreto según indica el Art. 4.2, todo

trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve riesgo eléctrico se debe efectuar sin tensión. Cuando no se pueda dejar sin tensión la instalación se deben seguir las medidas preventivas indicadas en el Anexo V.A Trabajos en proximidad. Disposiciones generales y lo indicado en el Anexo V.B Trabajos en proximidad. Disposiciones particulares del citado RD 614/2001. Se recomienda, a fin de facilitar la correcta interpretación y aplicación del citado R.D. consultar la correspondiente Guía Técnica elaborada por el INSHT. Complementariamente, se recomienda consultar la NTP-72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.

- Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma: Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La inspección debe consistir, como mínimo, en lo siguiente:

- Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.

- Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

- Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo.

Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

- Normas previas a la elevación de la plataforma

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo.

- Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.

- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.

- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.

- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.

- Comprobar que los arneses de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.

- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

- Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada

- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.

- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.

- No manejar la plataforma elevadora de forma temeraria o distraída.

- Otras normas durante la utilización:

- No sobrecargar la plataforma de trabajo.

- No utilizar la plataforma como grúa.

- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la plataforma, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar arnés debidamente anclados.
  - No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
  - Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
  - Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
  - No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
  - No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.
  - Normas después del uso de la plataforma
  - Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.
  - Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, calzando las ruedas si es necesario.
  - Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo.
- Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.
- Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.
  - Otras recomendaciones
  - No se deben rellenar los depósitos de combustible con el motor en marcha.
  - Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.
  - No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las plataformas.
  - OTRAS MEDIDAS NECESARIAS
  - Manual de instrucciones: Toda plataforma elevadora debe llevar un manual de instrucciones de funcionamiento que incluya de forma separada las instrucciones para las operaciones de mantenimiento que únicamente las podrán realizar personal de mantenimiento especializado. El manual deberá contener la siguiente información principal:
    - Descripción, especificaciones y características de la plataforma de trabajo así como las instrucciones de uso.
    - Presión hidráulica máxima de trabajo y voltaje máximo de los sistemas eléctricos de la plataforma.
    - Instrucciones relativas al funcionamiento, normas de seguridad, mantenimiento y reparación.
    - Verificación y señalización: Las plataformas elevadoras deben ir provistas de la siguiente documentación y elementos de señalización:
      - Placas de identificación y de características.
      - Diagramas de cargas y alcances.
      - Señalización de peligros y advertencias de seguridad.
    - Mantenimiento: Las plataformas elevadoras deben ser mantenidas de acuerdo con las instrucciones de cada fabricante y que deben estar contenidas en un manual que se entrega con cada plataforma. Tanto las revisiones como los plazos para ser realizadas deben ser hechas por personal especializado.
    - Operador de las plataformas elevadoras: Solo las personas preparadas y autorizadas, mayores de 18 años, estarán autorizadas para operar las plataformas elevadoras móviles de personal.
      - Para ello y antes de estar autorizado para utilizar la plataforma, el operador debe:
      - Ser formado por una persona cualificada sobre los símbolos y funciones de cada uno de los instrumentos de control.
      - Leer y comprender las instrucciones y normas de seguridad recogidas en los manuales de funcionamiento entregados por el fabricante.
      - Leer y comprender los símbolos situados sobre la plataforma de trabajo con la ayuda de personal cualificado.

### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad y cuerdas.

### 3.3.5.- Hormigonera Portátil

- Órganos de accionamiento: Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. En caso de equipos que trabajen a la intemperie los órganos de accionamiento deberán estar adecuados a esta situación.

- Puesta en marcha: La puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin. Tras un corte de energía su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas del equipo de trabajo.

- Parada General – Parada en el puesto de trabajo: Equipar las máquinas de un dispositivo de parada visible de tipo «seta» para equipos con motor eléctrico.

- Acceso a los elementos móviles de transmisión: Verificar la existencia de un resguardo fijo como protección de los órganos de accionamiento de la cuba (correas de transmisión, engranajes...). En hormigoneras con cargador de cables («skips») el chasis de la hormigonera tiene que estar diseñado para impedir el posible aplastamiento entre el chasis y la cuba en rotación o entre esta misma cuba en rotación y el skip. En caso contrario debe instalarse un resguardo adecuado.

- Acceso a los elementos móviles de trabajo: En hormigoneras con cargador de cables («skips») para prevenir la caída imprevista del cargador debe utilizarse permanentemente un trinquete de seguridad colocado sobre la guía de deslizamiento. Revisar frecuentemente el material (cables, poleas...) y los dispositivos (trinquetes, frenos,...). Asimismo deben disponer de finales de carrera que limiten los movimientos de los skips.

- Señalización y advertencia: En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar convenientemente señalizado, mediante indicativos normalizados.

- Riesgo eléctrico: Las máquinas eléctricas dispondrán de toma de tierra y elemento de corte eléctrico (diferencial).

- Se dispondrá la máquina sobre superficies sólidas, estables bien niveladas y alejadas de zanjas o bordes de forjado, asegurándonos de su correcta estabilización, sobre todo durante su uso.

- La zona donde esté ubicada, deberá estar despejada de obstáculos, para poder trabajar cómodamente.

- Bajo ningún concepto se ubicará la hormigonera bajo el paso de cargas suspendidas, así como debajo de zonas en la que se esté trabajando sobre su vertical con riesgo de caída de objetos al operario que la está utilizando.

- La ubicación de las hormigoneras de gasolina solo podrá hacerse en exteriores, para evitar posibles riesgos de asfixia producidos por los gases de la combustión del motor.

- La hormigonera solo deberá ser usada por personal instruido para el manejo de la misma, así mismo el operario que utilice la hormigonera usará ropa de trabajo adecuada, es decir, que no tenga holguras que puedan causar susceptibles atrapamientos con las partes móviles.

- Antes de su puesta en marcha se deberá comprobar que las conexiones eléctricas son estancas, para las hormigoneras eléctricas, la línea deberá estar protegida como mínimo por un dispositivo diferencial de corriente diferencial residual asignada como máximo a 30mA según ITC-BT-33 y fusibles de 20A; y para las hormigoneras de motor que no haya pérdidas de gasolina o aceite, en caso de que las haya no hacer funcionar la máquina hasta que estas no estén convenientemente reparadas.

- Las partes móviles, deberán estar protegidas con su carcasa correspondiente.

- Estas carcasas de protección solo se retirarán cuando se deba hacer el mantenimiento o alguna reparación en la máquina y siempre con el motor parado o desenchufada de la red eléctrica en su caso.
- El mantenimiento de la hormigonera lo realizará siempre personal especializado.
- Se comprobará que el freno de basculamiento del bombo funciona correctamente antes de su uso.
- La puesta en marcha se realizará siempre con la cuba vacía.
- Cuando se realice la limpieza interior de la cuba se asegurará en todo momento que la máquina no se podrá poner en marcha accidentalmente, es decir que estará desconectada de la red o el enclavamiento del motor activado.
- La botonera deberá estar en perfectas condiciones, evitándose en todo momento los mandos improvisados y carentes de protecciones (la botonera será la que traiga la máquina de fabrica), en caso contrario se prohibirá su uso.
- En ningún momento se introducirán partes del cuerpo dentro de la cuba cuando esta esté en marcha.
- Tras acabar la jornada se debe limpiar la máquina con agua, por dentro y por fuera, evitando en todo momento golpear la cuba para proceder a la limpieza de la mezcla seca.
- El nivel de ruido emitido por la hormigonera lo deberá indicar el fabricante en las especificaciones técnicas, en función de ese dato dotaremos al personal que va hacer uso de la misma de los protectores auditivos adecuados.
- Es importante destacar que antes del comienzo del uso de la hormigonera se deberá dar la formación correspondiente a los trabajadores que la vayan a usar.
- La documentación que deberemos comprobar que nos llega a obra será la siguiente:
  - Certificado de la máquina, el cual deberá contener como mínimo los siguientes datos:
    - Nombre, dirección y teléfono del fabricante.
    - Tipo de la máquina.
    - Marca de la máquina.
    - Modelo.
    - Nº de serie.
    - Año de fabricación.
    - Directivas y normas de aplicación del fabricante.
    - Fecha emisión certificado.
  - Garantía del fabricante.
  - Libro de Instrucciones.
  - Certificado de mantenimiento de la máquina realizado por personal especializado.

### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

### **3.3.6.- Cortadora de pavimento**

- Órganos de accionamiento: Reagrupar si es posible los órganos de servicio en el puesto de mando. Identificar los órganos de servicio (pictogramas normalizados o indicando claramente su función) y de manera indeleble.
- Puesta en marcha: En las máquinas automotrices cuya velocidad sea superior a 25 m/min (1,5 km/h) el mando de avance debe ser de «acción mantenida» de manera permanente.
- Estallido, roturas: Instalar, en algunos tipos de máquina, un protector en la parte trasera del disco de tipo flexible o similar para proteger frente a las proyecciones de agua y salpicaduras. Para las máquinas de alimentación neumática se debe instalar una válvula en la alimentación principal de

tal forma que en posición de cerrado permita cortar la alimentación y purgar la presión residual interna de los circuitos cuando se para la máquina.

- Acceso a los elementos móviles de transmisión: Verificar la existencia de un resguardo fijo que asegure la protección total de los órganos de transmisión, que no pueda ser desmontado sin la ayuda de herramientas especiales.

- Acceso a los elementos móviles de trabajo: Verificar la existencia de un resguardo fijo que proteja por lo menos la mitad superior del disco de corte y su eje de transmisión, para evitar los posibles contactos accidentales y para retener los fragmentos del disco en caso de rotura de éste.

- Separación de las fuentes de energía: Existencia de conexión macho-hembra como método de separación de la energía eléctrica.

- Señalización y advertencia: En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.

### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

### **3.3.7.- Compresor**

- Órganos de accionamiento: Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. En caso de equipos que trabajen a la intemperie los órganos de accionamiento deberán ser adecuados a esta situación.

- Puesta en marcha: La puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin, mediante llave o llave y pulsador encastrado.

- Parada general – Parada en el puesto de trabajo: Debe haber una parada de CATEGORÍA 0 que interrumpa inmediatamente la energía de los accionadores de la máquina.

- Caídas de objetos y proyecciones: En el caso de que las carcasas o los capós sean abatibles, dispondrán de un sistema de sujeción que impida la caída de las mismas de forma accidental. La lanza llevará incorporado un pie regulable de apoyo.

- Estallido, roturas: Se tendrá en cuenta lo marcado en el Reglamento de Aparatos a Presión, en lo referente al calderín, para realizar las verificaciones generales periódicas reglamentarias. Respetar las condiciones de utilización de estos equipos tal como son recomendadas por los fabricantes.

- Acceso a los elementos móviles de transmisión: Verificar la existencia de un resguardo fijo como protección de los elementos móviles de transmisión (correas de transmisión, engranajes...) o la instalación en la carcasa de una cerradura con llave.

- Superficies calientes o muy frías: Instalación de aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.

- Separación de las fuentes de energía: Comprobar la existencia de un «enchufe rápido» como método de separación de la energía neumática.

- Señalización y advertencia: En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.

- Explosión: Se tendrá en cuenta lo marcado en el Reglamento de Aparatos a Presión, en lo referente al calderín, para realizar las verificaciones generales periódicas reglamentarias.

- Riesgo eléctrico: Todas las piezas de un equipo de trabajo bajo tensión deben estar protegidas contra contactos directos, esto es, las baterías tendrán protegidos los bornes.

- Líquidos corrosivos o a alta temperatura: La batería del equipo estará ubicada en zona protegida, destinada a tal fin, con sus correspondientes mordazas y amarres.
- El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos que completan este ESTUDIO de Seguridad y Salud, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre, carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instalados en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general) en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra, se aislará por distancia del tajo de martillos (o de vibradores).
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

#### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o P.V.C.

#### **3.3.8.- Martillo neumático**

- Cada tajo con martillo dispondrá del número de operadores precisos para que se turnen cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- El trabajo que se realiza con martillo neumático puede desprender partículas con aristas cortantes y gran velocidad de proyección por lo que será obligatorio el uso de las prendas de protección personal.
- Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella.
- No deje el martillo hincado en el suelo, pared o roca, piense que al querer extraerlo después puede ser muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.



- Si observa deterioro o que su puntero está gastado, pida que se lo cambien y evitará accidentes, una rotura puede ser grave.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos a personas no autorizadas, en previsión de riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe aproximar el compresor a distancia inferior a 15 m., como norma general, del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido. Aleje siempre lo más posible el compresor.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar posibles desprendimientos.
- No comerá copiosamente, ni ingerirá bebidas alcohólicas antes o durante la jornada de trabajo.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para su trabajo.
- De toda esta normativa se hará entrega por escrito, quedando constancia de ello.

#### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.
- Mascarilla con filtro antipolvo.

#### **3.3.9.- Herramientas Portátiles, Taladro portátil, Rozadora eléctrica**

##### **Herramientas Portátiles ELÉCTRICAS**

- Aunque estas máquinas son pequeñas y fáciles de manipular, es necesario que el operario que vaya a trabajar con ella, deberá tener la formación necesaria en el manejo de la misma.
- Siempre que las máquinas no se estén utilizando estarán desconectadas de la red eléctrica.
- Cualquier operación de mantenimiento de la máquina se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante, en el caso de ser necesario realizar alguna reparación, esta deberá realizarla el Servicio Técnico del fabricante, estando prohibido el uso de máquinas “manipuladas” por personal ajeno a dicho servicio técnico.
- Las máquinas eléctricas con doble aislamiento no se conectarán a tierra.
- Atender en todo momento a las instrucciones dadas por el fabricante en lo que se refiere al uso de EPI, para el manejo de las máquinas.
- Siempre que usemos las máquinas en lugares de trabajo muy conductores, emplearemos tensiones de seguridad (24 voltios).
- No se debe permitir el uso en obra de máquinas que no dispongan de su correspondiente clavija estanca de conexión eléctrica, es decir no se permitirán conexiones con los cables pelados en los cuadros eléctricos, con las clavijas manipuladas o con empalmes eléctricos realizados en el cable eléctrico.

- En el caso de que observe que la máquina este averiada o deteriorada no se utilizará hasta que no haya sido reparada.
- Cada base o grupo de bases de toma de corriente donde se conecte deberán estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial-residual asignada igual como máximo a 30 mA.

### **DOCUMENTACIÓN DE LA MÁQUINA**

- La máquina dispondrá como mínimo de la siguiente documentación:
  - Certificado de la máquina, el cual deberá contener como mínimo los siguientes datos:
    - Nombre, dirección y teléfono del fabricante.
    - Tipo de la máquina.
    - Marca de la máquina.
    - Modelo.
    - Nº de serie.
    - Año de fabricación.
    - Directivas y normas de aplicación del fabricante.
  - Garantía del fabricante.
  - Libro de Instrucciones.

### **Herramientas Portátiles MANUALES**

- Las herramientas manuales serán utilizadas siempre para el trabajo para el que se han diseñado y fabricado, es decir no utilizaremos una llave como martillo, o una lima como palanca, etc. Es recomendable realizar un mantenimiento periódico de cada herramienta, desechando en todo momento las que presenten algún defecto, es decir holguras, partes rotas, oxidadas, etc.
- El transporte por la obra de las herramientas manuales se realizará siempre o bien en el cinturón portaherramientas o bien en la caja de herramientas destinada a tal efecto, es decir cada herramienta en su lugar y un lugar para cada herramienta.
- Las herramientas que presenten filos o puntas, cuando no se usen estarán debidamente protegidas para evitar cortes o pinchazos. Todo trabajador que vaya a utilizar herramientas manuales, deberá estar formado e informado en el uso de las mismas.

#### Otras Normas Preventivas:

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o la tiene deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no la utilice.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca con proyección de la misma.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor de la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aun en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille, ya puede seguir taladrando.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.

- Las piezas de tamaño reducido taládras sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin.
- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión.
- Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; y además puede fracturarse y producir proyecciones.
- Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
- En obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles a utilizar en obra, serán reparados por personal especializado.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.
- De esta normativa se entregará copia a la persona encargada de su manejo, quedando constancia escrita de ello.

#### **Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

#### **4.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades. El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

#### **5.- COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- \* Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- \* Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 1.5 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997. Aprobar el

Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- \* Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- \* Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- \* Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

- \* La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

## **6.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

## **7.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- \* El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.

- \* La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

- \* La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

- \* El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- \* La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.

- \* El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.

- \* La recogida de materiales peligrosos utilizados.

- \* La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- \* La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- \* Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## **8.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- \* El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- \* El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- \* La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- \* La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- \* La cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- \* Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo 11V del Real Decreto 1627/1.997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

### 9.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio Profesional.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

### 10.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

### 11.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### 12.- PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO / IMPORTE
--------	-------------	----------	------------------

**CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD****SUBCAPÍTULO 11.01 Protección Individual.**

E62.1020	ud. Gafa antiimpactos securizada sin Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.	4,00	5,72	22,88
E62.1150	ud. Casco de seguridad CE Casco de seguridad CE	4,00	1,97	7,88
E62.1200	ud. Auricular protector auditivo 25 dB, CE. Auricular protector auditivo 25 dB, CE.	1,00	8,74	8,74
E62.1390	ud. Guantes lona azul/serraje manga corta. Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.	4,00	1,88	7,52
E62.1620	ud. Botas cuero CRS negro con puntera Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.	4,00	22,15	88,60
E62.1730	ud. Cinturón portaherramientas. Cinturón portaherramientas.	4,00	19,96	79,84
E62.1800	ud. Mono algodón azulina doble cremallera, Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.	4,00	11,92	47,68
E62.1830	ud. Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC forrado de malla. CE.	4,00	7,14	28,56
E62.1890	ud. Chaleco reflectante Chaleco reflectante	4,00	15,59	62,36
E42EB115	ud Respirador buconasal doble	4,00	10,50	42,00
E42EB125	ud Filtro 100 cc Resp. buco.polvo	12,00	8,02	96,24
E42EB135	ud Mascarilla pol. TOXIC FFP3	8,00	2,46	19,68
E42EC442	ud Arnés seg. amarre dorsal y torsal	1,00	39,57	39,57
E42EC495	ud Enrollador anticaidas 10 m	1,00	693,54	693,54
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 Protección Individual.....</b>				<b>1.245,09</b>

**SUBCAPÍTULO 11.02 Protección Colectiva.**

QBC0010	d Alquiler unidad descontaminación	4,00	51,50	206,00
QBC0020	d Alquiler unidad medios elevación	4,00	77,25	309,00
E62.3220	ud. Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm	1,00	3,29	3,29
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 Protección Colectiva.....</b>				<b>518,29</b>

**SUBCAPÍTULO 11.03 Mediciones Higiénicas**

E10.03.01	u Toma de concentración partículas Amianto	1,00	442,90	442,90
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 Mediciones Higiénicas.....</b>				<b>442,90</b>

**SUBCAPÍTULO 11.04 Primeros Auxilios**

E62.6010	ud. Botiquín metálico tipo maletín preparado			
----------	--	--	--	--

Seguridad y Salud

Pág. 228

	Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.	1,00	39,50	39,50
E42IA040	Ud Reconocimiento médico obligat			
		4,00	52,82	211,28
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 Primeros Auxilios.....</b>			<b>250,78</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 11.05 Formación</b>			
E42IA020	H. Formacion segurid.e higiene	4,00	14,28	57,12
E41IA0201	Ud. Pequeño material didactico			
		1,00	31,67	31,67
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.05 Formación.....</b>			<b>88,79</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>			<b>2.545,85</b>

14-0078151-005-06674  
228 de 413

### 13.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

En Las Palmas de Gran Canaria, a 25 de Febrero de 2014

El Peticionario

**Samuel De Wilde Calero**  
Arquitecto

**Daniel Gómez Pinchetti**  
Ingeniero Técnico Industrial  
Ingeniero Obras Públicas



14-0078151-005-06674

229 de 413

## II. PLANOS

**ÍNDICE**

- ST01.** Plano de Situación
- EA01.** Estado Actual Mercado. Planta General
- EA02.** Estado Actual Mercado Planta de Cubiertas
- EA03.** Estado Actual Aparcamientos. Plantas
- P01.** Propuesta Mercado. Planta de Cubiertas
- P02.** Propuesta Mercado. Secciones
- P03.** Propuesta Mercado. Imagen 1
- P04.** Propuesta Mercado. Detalle Constructivo
- P05.** Propuesta Aparcamientos. Plantas
- P06.** Propuesta Aparcamientos. Imagen 1
- P07.** Propuesta Aparcamientos. Detalle Constructivo
- P08.** Propuesta Aparcamientos. Detalle Constructivo 2. Paneles
- P09.** Propuesta Aparcamientos. Detalle Constructivo 3. Herrajes
- E01.** Propuesta Mercado. Estructuras Cimentación
- E02.** Propuesta Mercado. Estructuras Pérgola
- E03.** Propuesta Aparcamientos. Estructuras Pérgola
- I01.** Propuesta Mercado. Instalaciones Pluviales
- I02.** Propuesta Mercado. Instalaciones Pluviales Cubiertas
- I03.** Propuesta Mercado. Instalaciones Pluviales Pérgolas
- I04.** Propuesta Mercado. Recorridos de Evacuación
- I05.** Propuesta Aparcamientos. Instalaciones Pluviales

#### IV. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**IV. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS****ÍNDICE**

<b>1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.....</b>	<b>235</b>
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.....	235
1.2.- ALCANCE DEL PLIEGO.....	235
1.3.- DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.....	235
1.4.- DISPOSICIONES APLICABLES.....	235
1.5.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.....	236
1.6.- PERSONAL TÉCNICO DEL CONTRATISTA.....	237
1.7.- DIRECCIÓN TÉCNICA DE LAS OBRAS.....	237
1.8.- PROGRAMA DE TRABAJO.....	238
1.9.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	239
1.10.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	239
1.11.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS.....	239
1.12.- DOCUMENTOS INFORMATIVOS.....	239
1.13.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	240
1.14.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	240
<b>2.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES .....</b>	<b>241</b>
2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	241
2.1.1.- EXCAVACIÓN PARA LAS CIMENTACIONES.....	241
2.1.2.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	241
2.1.3.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.....	241
2.1.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	241
2.1.5.- EXCAVACIÓN ADICIONAL DE SUELOS INADECUADOS.....	243
2.1.6.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS O POZOS.....	243
2.1.7.- TERRAPLENES.....	245
2.1.8.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE.....	248
2.1.9.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANACIÓN.....	251
2.1.10.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	252
2.2.- ACEROS LAMINADOS PARA ESTRUCTURAS.....	256
2.3.- FONTANERÍA, ACS SOLAR Y SANEAMIENTO.....	264
2.3.1.- OBJETO.....	264
2.3.2.-ÁMBITO DE APLICACION.....	264
2.3.3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	265
2.3.4.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	265
2.3.5.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES.....	281
2.3.6.-CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE.....	282
2.3.7.- PRUEBAS E INSPECCION DE LAS INSTALACIONES.....	299
2.3.8.- MEDICION Y VALORACION DE LAS INSTALACIONES.....	301
2.3.9.- CONDICIONES DE USO, DE AHORRO DE AGUA, DE MANTENIMIENTO Y DE REVISIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES.....	302
2.3.10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA.....	304
2.4.-INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	306
2.4.1.- OBJETO.....	306
2.4.2.- CAMPO DE APLICACIÓN.....	307
2.4.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	307
2.4.4.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	308
2.4.6.- MATERIALES.....	310
2.4.7.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS.....	311

2.4.7.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS .....	332
2.4.8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.....	338
2.4.9.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA .....	342
2.5.- CEMENTO.....	347
2.6.- ARIDOS PARA HORMIGONES.....	347
2.7.- ÁRIDOS PARA MORTEROS .....	348
2.8.- AGUA PARA HORMIGONES Y MORTEROS.....	348
2.9.- ADITIVOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS .....	349
2.10.- PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES .....	349
2.11.- MATERIALES PARA ENCOFRADOS, CIMBRAS, Y ENTIBACIONES .....	349
2.12.- MATERIALES PARA SUB-BASES GRANULARES.....	351
2.13.- MATERIALES EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA .....	351
2.14.- MATERIALES PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE.....	352
2.15.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO.....	352
2.16.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	352
<b>3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>352</b>
3.1.- CONDICIONES GENERALES.....	352
3.2.- REPLANTEOS.....	352
3.4.- ACCESO A LAS OBRAS.....	353
3.5.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.....	354
3.6.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA.....	354
3.7.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR EN LOS TRABAJOS.....	354
3.8.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.....	356
3.9.- LIMPIEZA DE LA OBRA.....	356
3.10.- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS.....	356
3.11.- HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS.....	356
3.12.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	356
3.13.- TRABAJOS NOCTURNOS.....	356
3.14.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS.....	357
3.15.- ENSAYOS.....	360
3.16.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.....	360
3.17.- MODIFICACIONES DE OBRA.....	360
<b>4.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....</b>	<b>360</b>
4.1.- DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO.....	360
4.2.- NORMAS GENERALES.....	360
4.3.- EXCAVACIONES.....	362
4.4.- HORMIGONES.....	362
4.5.- ARMADURAS.....	362
4.6.- PAVIMENTO ASFÁLTICO.....	362
4.7.- OBRAS NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	362
4.8.- OBRAS INCOMPLETAS o DEFECTUOSAS.....	363
4.9.- OBRAS ACCESORIAS.....	363
4.10.- RELACIONES VALORADAS.....	363
4.11.- PARTIDAS ALZADAS.....	363
4.12.- TOLERANCIAS.....	363
<b>5.- DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>363</b>
5.1.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	363
5.2.- VIGILANCIA DE LAS OBRAS.....	364
5.3.- RESIDENCIA OFICIAL DEL CONTRATISTA.....	364
5.4.- CORRESPONDENCIA CON EL CONTRATISTA.....	364
5.5.- PROGRAMA Y PLAZOS DE EJECUCIÓN.....	364

5.6.- MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES ADSCRITOS A LA OBRA. ....	364
5.7.- ENSAYOS. ....	364
5.8.- SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS. ....	365
5.9.- PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.....	365
5.10.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	365
5.11.- OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL.....	366
5.12.- ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS.....	366
5.13.- SEÑALES LUMINOSAS Y OPERACIONES. ....	366
5.14.- BALIZAS Y MIRAS. ....	366
5.15.- RETIRADA DE LAS INSTALACIONES.....	366
5.16.- SERVICIOS AFECTADOS.....	366
5.17.- IMPUESTOS.....	367

## 1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

### 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones para el desarrollo del Contrato correspondiente a la construcción de las obras definidas en el proyecto, y contiene las condiciones que deben reunir los materiales y equipos que en ella se empleen, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra y las condiciones generales a tener en cuenta, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Ingeniero Director de las Obras.

### 1.2.- ALCANCE DEL PLIEGO

Las prescripciones contenidas en el presente Pliego serán válidas siempre que no se opongan a lo establecido en la reglamentación vigente y en las prescripciones y limitaciones que pudieran imponer los organismos competentes de la Administración.

### 1.3.- DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, de forma expresa, por los anuncios, bases, y Contrato o Escritura, antes citados. Además de satisfacer los requisitos de este Pliego de Condiciones, las obras objeto del Proyecto que nos ocupa, deberán adaptarse a la mejor práctica corriente de Ingeniería.

### 1.4.- DISPOSICIONES APLICABLES

Con carácter general, además de lo establecido particularmente en el presente Pliego, serán de aplicación de modo explícito las prescripciones contenidas en las Leyes, Reglamentos, Instrucciones, Normas y Pliegos Generales vigentes en el momento de ejecutar las obras y que a continuación se relacionan:

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

*.- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).*

*.- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).*

*.- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).*

*.- Decreto 134/2011, de 17 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.*

*.- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.*

*.- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.*

*.- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.*

*.- Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE-RAT, que desarrolla el Real Decreto 3275/1982, por el que se aprobó el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.*

*.- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.*

*.- Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales RSCIEI.*

*- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.*

*- Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación (B.O.C. 50, de 24.4.95).*

*- Decreto 227/1995, DE 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.*

*- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*

*- Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias.*

*- Ley 1/1987, de 13 de marzo, reguladora de los Planes Insulares de Ordenación.*

*- Ley 11/1990, de 13 de julio, de Prevención del Impacto Ecológico.*

*- Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias. Modificada por la Ley 11/1999, de 13 de mayo (BOE núm. 140, de 12 de junio).*

*- Ley 9/1999, de 13 de mayo, de Ordenación del Territorio de Canarias.*

*- Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y Espacios Naturales de Canarias. (BOC núm. 60 de 15 de mayo).*

*- Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.*

*- Ley 12/90, de 26 de Julio de 1.990, de Aguas de Canarias.*

*- Decreto 86/2002, de 2 de julio, Reglamento de Dominio Público Hidráulico.*

*- Decreto 82/1999, de 6 mayo, Plan Hidrológico Insular de Gran Canaria.*

*- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.*

*- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*

*- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*

*- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*

*- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.*

*- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*

*- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.*

*- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.*

*- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.*

*- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.*

Si algunas de las prescripciones o normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto, en algún concepto, se entenderá como válida la más restrictiva.

### **1.5.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS**

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Ingeniero Director de las Obras sobre cualquier contradicción. Las cotas de los planos, deberán, en general, preferirse a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de iniciar las obras y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.



### **1.6.- PERSONAL TÉCNICO DEL CONTRATISTA**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5,6 y 10 del PCAG. Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista deberá designar un Ingeniero que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de los trabajos.

Estos representantes del Contratista, están obligados a suscribir, con su conformidad o reparos, los partes o informes establecidos siempre que sean requeridos para ello.

### **1.7.- DIRECCIÓN TÉCNICA DE LAS OBRAS**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, "PCAG" , aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de Diciembre y en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas cuyo Texto Refundido fue aprobado por el RD 2/2000.

La Administración designará al Ingeniero Director de las Obras, que se responsabilizará de la ejecución de las mismas. La responsabilidad del Ingeniero Director nombrado será plena en lo que se refiere a la planificación, ejecución y control de los trabajos.

Las órdenes del Ingeniero Director deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la Administración, pudiendo exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas. Se llevará un Libro de Ordenes con hojas numeradas en el que se expondrán las que se dicten en el curso de las obras y que serán firmadas por ambas partes, entregándose una copia firmada al Contratista.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

El director deberá exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales. Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajo.

El director deberá definir aquellas condiciones técnicas que este Pliego de Condiciones deja a su decisión y resolver todas las cuestiones técnicas que suelen en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Asimismo debe estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tratando, en su caso, las propuestas correspondientes. El director podrá asumir, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones del Ingeniero Director, quiera formular el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince (15) días después de la citada orden. En caso de no recibir contestación en dicho plazo, se entenderá que su contenido ha sido aceptado.

El Ingeniero Director podrá inspeccionar todos los trabajos y materiales que se empleen, pudiendo rechazar los que no cumplan las condiciones exigidas.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o a sus delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, permitiéndoles el acceso a los talleres e instalaciones donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para la obra.

Se podrá ordenar la remoción y sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha, de todos los materiales usados, sin la supervisión o inspección del Ingeniero Director.

El Contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menos de ocho (8) días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando si fuera preciso, muestras para su ensayo y aceptación, facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Ingeniero Director de las Obras podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario por incompetencia, falta de insubordinación o que sea susceptible de cualquier objeción.

Acreditará al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato y participará en las recepciones provisional o definitiva y redactará la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y los materiales en el Pliego, no releva al Contratista de su responsabilidad en la ejecución.

#### **1.8.- PROGRAMA DE TRABAJO**

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se le notifique la adjudicación definitiva de las obras, el Contratista presentará inexcusablemente, al Ingeniero Director de las Obras, un Programa de Trabajo en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra. Este Programa ha de estar de acuerdo con los plazos fijados en las bases del concurso y aceptados por el Contratista.

Contratación, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

La falta de cumplimiento del Programa y de sus plazos parciales por causas imputables al Contratista, dará lugar a la aplicación de la sanción que establece el Decreto 1716/1962 de 12 de Julio.

Siempre y cuando sea conveniente, el Programa de Trabajo presentado en la oferta del Contratista, podrá ser revisado en el modo y momento ordenados por el Ingeniero Director, y si lo aprueba la Administración, el Contratista se adaptará estrictamente al Programa revisado. En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de la obra sea objeto de dicha revisión, salvo casos de fuerza mayor o por causas imputables a la Administración.

El Ingeniero Director de las Obras podrá rechazar cualquier máquina o elemento que considere inadecuado y podrá exigir las que razonablemente considere necesarias. Estas máquinas, las que no hubiesen sido explícitamente rechazadas y los restantes medios y personal determinados en la Oferta y Programa de Trabajo, quedarán afectos a las Obras y en ningún caso el Contratista podrá retirarlas sin expresa autorización del Ingeniero Director.

Se levantará un Acta en la que consten los medios auxiliares y técnicos que queden afectos a las obras, no pudiendo el Contratista sustituirlos por otros sin conocimiento y autorización expresa del Ingeniero Director.

La aceptación del Programa y la relación de medios propuestos por el Contratista, no implica exención alguna de responsabilidad para el mismo en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

A menos que se indique expresamente en los planos y documentos contractuales, los medios y métodos de construcción, serán los elegidos por el Contratista, si bien reservándose el Ingeniero Director de las Obras, el derecho a rechazar aquellos medios y métodos propuestos por el Contratista que constituyan un riesgo al trabajo, personas y bienes, o que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a la calidad contratada.

En el caso en que el Ingeniero Director rechace los medios y métodos del Contratista, esta decisión no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

### **1.9.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

Las obras correspondientes al proyecto se definen en los siguientes documentos:

- Documento Nº 1.- MEMORIA
- Documento Nº 2.- ANEXOS
- Documento Nº 3.- PLANOS
- Documento Nº 4.- PLIEGO DE CONDICIONES
- Documento Nº 5.- PRESUPUESTO

### **1.10.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

La descripción general de las obras del presente Proyecto, queda recogida en el Documento Nº 1, Memoria, donde se describen y especifican todas las partes de la misma.

### **1.11.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS**

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último.

Todo aquello que se encuentre mencionado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio del Ingeniero Director de las Obras, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y esta tenga precio en los Cuadros de Precios. Cuando a juicio del Ingeniero Director, la citada unidad deba ser ejecutada, y su precio no figure en los Cuadros de Precios, se establecerá de forma contractual el Precio Contradictorio.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para respetar la intención expuesta en los documentos del presente Proyecto, o que por uso y costumbre deben ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estas partes de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

### **1.12.- DOCUMENTOS INFORMATIVOS**

Los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, climáticas, de precios y, en general, todos los que se incluyen en la Memoria del presente Proyecto, tienen el

carácter de informativos, por lo que deben aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

La disponibilidad de vertederos o de lugares de depósito que figuren en el Proyecto, deberán ser confrontados por el Contratista antes de la licitación, tanto en la realidad de su existencia como de la distancia a que se encuentren y posibilidad de utilización, debiendo, en su caso, asumir los costes que se deriven de presuntos cambios.

### **1.13.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

En cumplimiento de la Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1960, el Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto del Contrato, utilizando las señales normalizadas vigentes.

Estas medidas serán reforzadas por las prescripciones que la legislación vigente sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo el dicta sobre señalización y balizamiento, no solo en el interior de las obras, sino también en los caminos o vías limítrofes y de acceso existentes. En aquellas zonas de la obra con riesgos a terceros, se realizará un cerramiento provisional que elimine cualquier tipo de peligro.

El Contratista se atenderá en todo momento al Estudio de Seguridad e Higiene incluido en el Proyecto, no siendo de abono las partidas en él consignadas si se produjeran alteraciones a las prescripciones expresadas en el mismo, siendo responsable de los daños que se pudieran causar por este motivo.

### **1.14.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

El Control de Calidad de las obras, se realizará según el Plan que deberá proponer el Contratista y aprobar el Ingeniero Director de las Obras, según las prescripciones establecidas en el presente Pliego.

Los costes de las pruebas y ensayos a realizar para satisfacer lo establecido en el citado Plan, irán por cuenta del Contratista hasta un importe del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras, incluidos en los costes indirectos del presente proyecto. En caso de resultar fallidas las pruebas preceptivas, se realizarán tantas veces como sea necesario hasta lograr las pruebas satisfactorias, no teniendo por este concepto el Contratista derecho a ningún cobro suplementario.

El Contratista está obligado a realizar su Autocontrol de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de Calidad mediante ensayos de materiales, densidades, presiones, etc., que realizará sin perjuicio de las inspecciones y pruebas que pueda hacer el Ingeniero Director en cualquier momento de las obras.

## 2.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

### 2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Es objeto de este capítulo del Pliego de Condiciones Técnicas el establecer las unidades de obra, y forma de ejecución de las mismas.

#### 2.1.1.- EXCAVACIÓN PARA LAS CIMENTACIONES

Se realizarán de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos.

Se tendrá especial cuidado en comprobar que el nivel freático del terreno permanece por debajo del fondo terminado de la excavación.

Si existen dudas acerca de la capacidad portante del terreno se realizará un ensayo de determinación de la referida capacidad, así como un análisis geotécnico del suelo.

Los requerimientos básicos que debe cumplir el terreno son los especificados a continuación:

- Angulo de fricción del agregado fino  $> 30^{\circ}$
- Esfuerzo transversal de la arcilla (cohesión)  $> 80 \text{ KN/m}^2$
- Peso específico del terreno  $> 18 \text{ KN/m}^3$

#### 2.1.2.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Los préstamos serán seleccionados por el Contratista y autorizados por el Ingeniero Director. El Contratista obtendrá la autorización legal para tales excavaciones.

#### 2.1.3.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca: comprenderá la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y la de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementadas tan sólidamente, que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos.

- Excavación en terreno de tránsito: comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que para su excavación sea necesaria la utilización de escarificadores profundos y pesados.

- Excavación en tierra: comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

El Ingeniero Director determinará durante la ejecución y notificará al Contratista, las unidades que corresponden a excavación en roca, excavación en terreno de tránsito o excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores.

#### 2.1.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y a lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale; y, salvo prescripción en contrario, se acopiará para su posible utilización posterior en donde ordene el Ingeniero Director. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales adecuados que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos que señale el Ingeniero Director, y se transportarán directamente a las zonas previstas o a las que, en su defecto, señale el citado Ingeniero.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Ingeniero Director.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca de cimentación situada debajo de la futura explanada. En general estas excavaciones se iniciarán por la parte superior, en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados anteriormente. El Contratista será responsable de los daños que se causen como consecuencia de estos trabajos.

El Ingeniero Director podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

Si, como consecuencia de los métodos empleados, las excavaciones en roca presentasen cavidades en las que el agua pudiese quedar retenida, el Contratista dispondrá los desagües y rellenos correspondientes, en la forma que le ordene el Ingeniero Director.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Ingeniero Director, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado, una vez eliminado el material inadecuado, y realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede. Los préstamos, en general, deberán excavar de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos. 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 pueda realizarse su medición exacta, a efectos de abono.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y los desagües se ejecutarán de modo que no produzcan erosión en los taludes.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, 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 Ingeniero Director, y se cuidará de evitar arrastres hacia las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecido, ni el curso de las acequias u otras corrientes de agua que haya en las inmediaciones.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

En caso de que los taludes, ejecutados de acuerdo con los planos u órdenes del Ingeniero Director, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos, antes de la recepción

definitiva de las obras correspondientes, el Contratista eliminará los materiales desprendidos, debiendo volver a colocarlos en su estado original si se lo ordena el Ingeniero Director.

### **2.1.5.- EXCAVACIÓN ADICIONAL DE SUELOS INADECUADOS**

Si, dentro de los límites de las excavaciones indicadas en los planos, aparecen materiales inadecuados, el Contratista podrá ser obligado a excavar y eliminar tales materiales, y a reemplazarlos, si procede, por otros aprobados.

### **2.1.6.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS O POZOS**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprende zanjas, pozos y obras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### **Clasificación de las excavaciones**

- Excavación en roca: comprenderá la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados, y todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos.

- Excavación en terreno de tránsito: comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que para su excavación sea necesaria la utilización de escarificadores profundos y pesados.

- Excavación en tierra: comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

El Ingeniero Director determinará durante la ejecución, y notificará al Contratista, las unidades que corresponden a excavación en roca, excavación en terreno de tránsito o excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores.

#### **Ejecución de las obras**

El Contratista de las obras notificará al Ingeniero Director, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Ingeniero.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Ingeniero Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia, a nivel o escalonado, según se ordene. No obstante, el Ingeniero Director podrá modificar tal profundidad, si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurarse una cimentación satisfactoria.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Ingeniero Director.

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Ingeniero Director efectuarlas sin ella, explicando y justificando, de manera exhaustiva, las razones que apoyen su propuesta. El Ingeniero Director, podrá autorizar por escrito tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna.

Por el contrario, si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación, y el Ingeniero Director estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá obligar al Contratista a la utilización de entibaciones.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Ingeniero Director resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras correspondientes, el Contratista eliminará los materiales desprendidos, debiendo volver a colocarlos en su estado original si se lo ordena el Ingeniero Director.

El material excavado se colocará de forma que no obstruya la buena marcha de las obras, ni el cauce de acequias o corrientes de agua, ni haga peligrar la estructura de las fábricas parcial o totalmente terminadas.

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo el material suelto o flojo que posean, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas, y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Ingeniero Director.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones correspondientes, y que no hubiera sido extraída en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señala en estas Prescripciones Técnicas Particulares, y, salvo prescripción en contrario, se acopiará para su utilización posterior donde ordene el Ingeniero Director. La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales adecuados que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en estas Prescripciones Técnicas Particulares, o que señale el Ingeniero Director, y se transportarán directamente a las zonas previstas o a las que, en su defecto, señale el citado Ingeniero.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, 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 Ingeniero Director, y se cuidará, al hacerlo, de que se eviten arrastres, que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecido, ni el curso de las acequias o corrientes de agua que haya en las inmediaciones.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación, y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras, se acopiarán y emplearán, si procede, como defensa contra la posible erosión de zonas vulnerables, y en cualquier otro uso que señale el Ingeniero Director.



**Excesos inevitables**

El ancho de las zanjas o pozos será tal que se pueda disponer la obra y los eventuales medios auxiliares para construirla (apeos, cimbras, encofrados, entibaciones, etc.), y luego compactar los rellenos localizados resultantes con los medios apropiados, aprobados por el Ingeniero Director. A este respecto, se considerará como mínima una distancia de treinta centímetros (30 cm) al paramento de la obra de fábrica.

**Tolerancias de las superficies acabadas**

El fondo y las paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) en más o menos, respecto de las superficies teóricas.

**2.1.7.- TERRAPLENES****Definición**

Consisten en la extensión y compactación de los materiales terrosos, procedentes de las excavaciones o préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sean precisas.

**Zonas de los terraplenes**

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

**Cimiento:** formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer excavación adicional por presencia de material inadecuado.

**Núcleos:** parte principal del terraplén, comprendida entre el cimiento y la coronación.

**Coronación:** formada por la parte superior del terraplén, inmediatamente debajo de la explanada, y con un espesor igual a cincuenta centímetros (50 cm).

**Materiales. Condiciones generales**

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos autorizados por el Ingeniero Director.

Atendiendo a su posterior utilización en terraplenes, los suelos excavados se clasificarán en los tipos siguientes:

- Suelos adecuados: serán los que se utilicen para las coronaciones de los terraplenes, o en los cimientos y núcleos de los mismos, en aquellas zonas en que vayan a estar sometidos a fuertes cargas o variaciones de humedad.

- Suelos tolerables: se utilizarán para cimientos y núcleos de terraplenes, en aquellas zonas en las que no vayan a estar sometidos a fuertes cargas ni a variaciones de humedad. No podrán utilizarse en la coronación de terraplenes, salvo que se especifique lo contrario.

- Suelos inadecuados: no podrán utilizarse en ningún caso.

Para las condiciones y zonas de terraplén en que se admite la utilización de suelos inadecuados, éstos podrán sustituirse siempre por suelos tolerables o adecuados, y para aquellas en que se admita la utilización de suelos tolerables, éstos podrán sustituirse por suelos adecuados.

#### **Composición granulométrica**

- Suelos tolerables: no contendrán más de un veinticinco por ciento (25%), en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Suelos adecuados: carecerán de piedras con tamaño superior a diez centímetros (10 cm), y su cernido por el tamiz #200 ASTM será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Las fracciones que excedan de los tamaños máximos especificados, y no hayan sido eliminados en la excavación o transporte, se eliminarán antes del, o durante el, extendido, a no ser que el material sea tan fiable, a juicio del Ingeniero Director, que las operaciones de compactación reduzcan su tamaño máximo a los límites especificados.

#### **Capacidad portante**

La capacidad portante de los materiales utilizables para la formación de terraplenes, cumplirá la siguiente condición:

- Suelos adecuados: CBR > 5
- Suelos tolerables: CBR > 3

En los suelos adecuados, el hinchamiento, medido durante la ejecución del ensayo CBR, será inferior al dos por ciento (2%).

#### **Plasticidad**

La fracción cernida por el tamiz #40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

- Suelos adecuados: LL < 35, o, simultáneamente: LL > 40, IP > (0,6 LL-9)
- Suelos tolerables: LL < 35, o, simultáneamente: LL < 65, IP > (0,6 LL-9)

#### **Densidad**

La máxima densidad, obtenida en el ensayo normal de compactación, de los suelos tolerables a utilizar en la construcción de terraplenes será superior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg/dm<sup>3</sup>).

La máxima densidad, obtenida en el ensayo normal de compactación, de los suelos adecuados a utilizar en la construcción de terraplenes será superior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm<sup>3</sup>).

#### **Equipo necesario para la ejecución de las obras**

El uso particular de cada tipo de compactador será designado por el Ingeniero Director una vez que se conozcan las características del material a compactar.

El Contratista podrá utilizar un equipo distinto al descrito anteriormente, pero para ello precisará la autorización del Ingeniero Director, que solamente la concederá cuando con el equipo propuesto se obtenga la compactación requerida por lo menos en el mismo tiempo que con el equipo prescrito.

#### **Ejecución de las obras. Preparación de la superficie de asiento del terraplén**

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en las presentes Prescripciones, el desbroce del citado terreno y la

excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos. A continuación para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los planos, y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra que figuran en las presentes Prescripciones, y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, a fin de conseguir la unión entre el antiguo y nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por el Ingeniero Director. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el del nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, podrá ser transportado a vertedero.

### **Extensión de las tongadas**

Una vez preparado el cimiento de terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y por tanto sea autorizada su extensión por el Ingeniero Director. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Ingeniero Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán por vertido de las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o perturbación de los terraplenes en ejecución, las tongadas se extenderán con arreglo a las condiciones siguientes:

- Si se utiliza suelo adecuado, la superficie de las tongadas será horizontal, o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento (2%).
- Si se utiliza suelo tolerable o inadecuado la superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierra y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

### **Humectación o desecación del terraplén**

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido de humedad óptimo se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible. Para suelos tolerables utilizados en coronación de terraplenes, será superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la óptima determinada en el ensayo normal de compactación.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales 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 por adición y mezcla de materiales secos, o sustancias apropiadas (por ejemplo, cal viva).

### **Compactación del terraplén**

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo normal de compactación. En el caso de suelos tolerables expansivos, la densidad se definirá después de un ensayo a escala natural.

En los cimientos y núcleos de terraplenes de menos de diez metros (10 m) de altura, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) o al noventa y dos por ciento (92%) de la máxima obtenida en el ensayo normal de compactación, según que los materiales empleados sean adecuados o tolerables, respectivamente. En este último caso, se efectuará las pruebas precisas para forzar la densidad por encima del noventa y dos por ciento (92%).

En el caso de que sea imprescindible utilizar para cimientos o núcleos de terraplenes suelos inadecuados, la densidad a obtener y la humedad de compactación se fijarán ajustándose a los estudios de laboratorio y ensayos necesarios que indique el Ingeniero Director.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiera podido causar la vibración y sellar la superficie.

Cuando el Contratista justifique, de manera exhaustiva, que las tierras empleadas en la formación de terraplenes son del tal naturaleza que no es factible conseguir las densidades exigidas ni con los equipos ni con las técnicas previstas en el Contrato, la Administración autorizará la aplicación de una humectación y/o compactación adicionales.

Las zonas que por su forma pudieran retener agua en su superficie se corregirán inmediatamente por el Contratista, escarificándolas para asegurar la trabazón si el recrecido es inferior a la mitad del espesor de la tongada.

### **Limitaciones de la ejecución**

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (20C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

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 rodadas en la superficie.

## **2.1.8.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE**

### **Definición**

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes a realizar en zanjas, trasdós de fábrica o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria con que se lleve a cabo la ejecución de los mismos con altos rendimientos.

#### **Materiales. Condiciones Generales**

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural, arenas, picón, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

#### **Composición granulométrica**

El tamaño máxima no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm) (tamiz 3" ASTM), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz #200 ASTM no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo  $D_x$  el tamaño superior al del  $x\%$ , en peso, de los materiales filtrantes, y  $d_x$  el tamaño superior al del  $x\%$ , en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las condiciones siguientes:

$$a.- \frac{D_{15}}{d_{85}} < 5^* ; b.- \frac{D_{15}}{d_{15}} < 5; c.- \frac{D_{50}}{d_{50}} < 25; d.- \frac{D_{60}}{d_{10}} < 20$$

\*Si el terreno o drenar tiene una granulometría uniforme, este límite se podrá rebajar a cuatro (4).

En el caso de terrenos cohesivos, la condición a.- se puede sustituir por:

$$D_{15} < 0,1 \text{ mm}$$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtro situado junto a los mechinales deberá cumplir la condición siguiente:

$$\frac{D_{85}}{\phi \text{ del mechinal}} > 1$$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dicho límite, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones del filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno. Esta, a su vez las cumplirá respecto de la siguiente, y así sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

#### **Ejecución de las obras. Preparación de la superficie de asiento**

En las zonas de ensanche o recrecido de antiguos rellenos, se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por el Ingeniero Director. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trata, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario deberá ser transportado a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua subálvea, se captarán y conducirán fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de

comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con arreglo a las indicaciones del Ingeniero Director.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turbas, o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

### **Extensión y compactación**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo el grosor del mismo, el grado de compactación exigido.

Cuando el Ingeniero Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo en el caso de que el Ingeniero Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de endurecimiento y resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras aporricadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado, y haya alcanzado la resistencia que el Ingeniero Director estime suficiente.

Los materiales de cada tongada serán de característica uniforme, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, la superficie de las tongadas será horizontal o convexa, con pendiente transversal máxima del dos por ciento (2%).

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará, en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales 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, procediendo incluso a la desecación por óreo, o por adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (por ejemplo, cal viva).

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los casos que posean los terrenos o materiales adyacentes, situados a su mismo nivel.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

### **Limitaciones de la ejecución**

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

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 rodadas en la superficie.

### 2.1.9.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANACIÓN

#### Definición

Consisten en las obras necesarias para conseguir el acabado geométrico de todas las superficies de la explanación.

#### Ejecución de las obras

Las obras de terminación y refino de la explanada se ejecutarán con posterioridad a las de explanación y construcción de drenes y obras de fábrica, que impidan o dificulten su realización. Cuando el Contrato prevea la construcción de un afirmado sobre la explanada, la terminación y refino de ésta se realizarán inmediatamente antes de iniciar dicha construcción.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna capa de material para afirmado sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones, hasta la colocación del afirmado previsto en el Contrato.

Cuando la construcción de las obras se halle muy avanzada, y el Ingeniero Director lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente, o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas en las presentes Prescripciones.

Las partes vistas de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformadas de acuerdo con lo que al respecto señale el Ingeniero Director, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmontes y rellenos, los taludes se albearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose a los planos del Proyecto e instrucciones del Ingeniero Director. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de ésta.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno, sin grandes contrastes, y ajustándose a los planos. Se procurará evitar daños a los árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual podrán hacerse los ajustes necesarios. En el caso

de que por las condiciones del terreno no puedan mantenerse los taludes indicados en los planos, el Ingeniero Director fijará el talud que debe adoptarse, e incluso podrá ordenar la construcción de un muro de contención, si fuese necesario.

#### **Tolerancias de acabado**

En las explanadas, se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales inferior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm), en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metro (3 m), aplicada tanto paralela como normal al eje del perfil.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se arreglarán inmediatamente por el Contratista.

Las irregularidades que excedan de las antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con lo que se señala en estas Prescripciones.

### **2.1.10.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

#### **Transporte adicional**

El transporte adicional se abonará por toneladas kilómetros (t x km), obtenidas como producto del peso de materiales a transportar, en toneladas (t), por la longitud del recorrido adicional en kilómetros (km), medidos con arreglo a lo siguiente:

La unidad de medida del material a transportar será la misma adoptada en el Contrato para el transporte no abonable del material de que se trate, y, si es preciso, se realizará su conversión al peso en toneladas (t) por medio de unos coeficientes de peso; los cuales deberán fijarse contradictoriamente. No se descontará la humedad del peso de materiales a transportar.

La medida del recorrido adicional se expresará en kilómetros (km), y no se abonarán recorridos adicionales inferiores a los límites de distancia previstos para cada unidad. La longitud del recorrido adicional se obtendrá deduciendo el máximo de los previstos, para el material de que se trate, de la distancia entre los centros de gravedad (en su posición inicial y final) de los volúmenes transportados del mismo material. Esta distancia se medirá por el Ingeniero Director a lo largo de la ruta transitable más corta de las existentes, incluyendo entre ellas los caminos provisionales que sea necesario habilitar para la realización de la obra; y sea cual fuera la ruta que utilice el Contratista.

#### **Desbroce del terreno**

La unidad de desbroce del terreno, se entenderá que está comprendida en las de excavación y por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

#### **Escarificado del terreno**

El escarificado del terreno no se considera unidad de obra. Por tanto, no se abonará, por estar incluido en aquella en que sea necesario.

#### **Excavación de la explanación y préstamos**

La excavación de la explanación y préstamos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. En el caso de rocas sueltas o dispersas, o derrubios en pequeña cantidad, la medición podrá efectuarse sobre camión.



Los conceptos de abono anteriormente definidos, a los precios unitarios del Contrato, serán los siguientes:

- Excavación en tierra vegetal.
- Excavación clasificada en roca.
- Excavación clasificada en terreno de tránsito.
- Excavación clasificada en tierra.
- Excavación en préstamos.
- Excavación adicional en material inadecuado.

El Ingeniero Director estimará el volumen de material extraído de los préstamos, no utilizado. Este volumen se descontará del excavado.

Los excesos de excavación que, a juicio del Ingeniero Director sean evitables no se medirán. Los acopios intermedios se abonarán, si procede, por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente acopiados por orden o con autorización del Ingeniero Director, medidos en los lugares de acopio.

Las ampliaciones de las trincheras o mejoras de los taludes de los desmontes se abonarán al mismo precio unitario que la excavación normal en el material correspondiente, siempre y cuando su realización no suponga un cambio del equipo utilizado normalmente para la excavación en explanada o de su rendimiento.

El relleno, con material aprobado, de los excesos de excavación en roca, se abonará, si procede, de la misma forma que las unidades de explanación correspondientes a la naturaleza del material utilizado.

El arreglo de los desprendimientos se abonará a los precios que figuren en el Contrato para las unidades realizadas.

No se abonarán, por considerarlos incluidos en los precios unitarios contratados:

Los gastos e impuestos de la autorización legal para la explotación de préstamos.

La excavación y transporte del material inadecuado en préstamos autorizados; a no ser que el Ingeniero Director autorice luego su empleo como tierra vegetal.

Los desagües y rellenos de las cavidades capases de retener agua, resultantes de los métodos empleados en las excavaciones en roca.

#### **Excavación adicional de suelo inadecuados**

Se medirá y abonará la excavación adicional de suelos inadecuados en la misma forma que la de explanación y préstamos.

#### **Excavación en zanjas o pozos**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar los mismos. En el caso de rocas sueltas dispersas, o derrubios en pequeña cantidad, la medición podrá hacerse sobre camión.

Los conceptos de abono anteriormente definidos, a los precios unitarios del Contrato, serán los siguientes:

- Excavación en tierra vegetal.
- Excavación en zanjas o pozos, en roca.
- Excavación en zanjas o pozos, en terrenos de tránsito.
- Excavación en zanjas o pozos, en tierra.
- Excavación en zanjas o pozos, en roca con entibación.
- Excavación en zanjas o pozos, en terreno de tránsito con entibación.
- Excavación en zanjas o pozos, en tierra con entibación.

El arreglo de los desprendimientos se abonará a los precios que figuren en el Contrato para las unidades realizadas.

No se abonarán los excesos de excavación resultantes como consecuencia de efectuar sin entibación las excavaciones que en el Contrato estuvieran previstas con ella.

Se estudiarán contradictoriamente nuevos precios:

- Cuando resulte necesario aumentar la profundidad de los cimientos en una profundidad adicional, tal, que diese lugar a un aumento del número de unidades superior al veinte por ciento (20%) de las proyectadas para la obra de fábrica.
- Cuando en el Contrato no figurase excavaciones con entibación y el Ingeniero Director ordene al Contratista que se ejecuten con ella.

### **Terraplenes**

Las distintas zonas de los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los perfiles iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los perfiles finales, tomados inmediatamente después de completar el terraplén.

El abono de la humectación estará incluido, normalmente, en el correspondiente a la unidad de terraplenes.

El abono de la compactación estará incluido, normalmente, en el correspondiente a la unidad de terraplenes.

No se abonarán con las unidades de terraplén el desbroce y el escarificado del terreno natural, y la excavación del material inadecuado del cimiento del terraplén. Todos estos conceptos de abonarán en las unidades correspondientes, si hubiera lugar.

Tampoco se abonará, por considerarlo incluido en los precios unitarios contratados, el escarificado eventualmente necesario para recrecido de una tongada, por presentar ésta, zonas capases de retener agua en su superficie.

### **Pedraplenes**

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los perfiles iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los perfiles finales, tomado inmediatamente después de terminar la capa de selladura.

### **Rellenos de tierras localizadas**

Las distintas zonas de los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de completar el relleno.

Las obras de captación y conducción de aguas subálveas, fuera del área donde hayan de construirse los rellenos, se considerarán como accesorias y se abonarán como tales independientemente de las del relleno.

El abono de la humectación estará incluido normalmente en el correspondiente a la unidad de relleno.

El abono de la compactación estará incluido, normalmente, en el correspondiente a la unidad de rellenos.

#### **Rellenos localizados de material filtrante**

Las distintas zonas de los rellenos localizados de material filtrante se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el relleno.

Las obras de captación y conducción de aguas subálveas, fuera del área donde vayan a construirse los rellenos, se considerarán como accesorias, y se abonarán como tales independientemente de las del relleno.

El abono de la humectación estará incluido, normalmente, en el correspondiente a la unidad de relleno.

El abono de la compactación estará incluido normalmente, en el correspondiente a la unidad de relleno.

Para aplicar una humectación y/o compactación adicionales deberá estudiarse previamente un precio contradictorio.

#### **Terminación y refino de la explanación**

La terminación y refino de la explanación no se abonará por considerarse incluida en la unidad de explanación.

El redondo de taludes tampoco se abonará, por igual razón.

No serán de abono en la unidad de terminación y refino de la explanación las compactaciones necesarias, que se considerarán incluidas en las unidades de terraplenes o rellenos localizados.

Tampoco serán de abono, por considerarlos incluidos en el precio unitario contratado:

- La excavación y relleno adicionales para redondeo de taludes, a no ser que en el Contrato se indique lo contrario.

- El escarificado y compactación adicional necesarios para eventuales recrecidos.

- La manutención de la explanada desde la terminación del refino hasta la colocación del afirmado o la recepción de la obra.

#### **Sub-bases y bases granulares**

Las sub-bases y bases granulares se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

**Zahorra artificial**

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

**Aglomerado en caliente**

El aglomerado en caliente se abonará por metros cúbicos (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

NOTA.- En todas estas unidades de obra, el precio unitario contratado incluye la totalidad de las operaciones definidas, necesarias para un correcto acabado de las mismas, salvo especificación expresa en contrario.

**2.2.- ACEROS LAMINADOS PARA ESTRUCTURAS****Criterios de medición y valoración de unidades**

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.

Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.

Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.

Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.

Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.

Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).

Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.

Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En el caso de mallas espaciales:

Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).

Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).

Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.

Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.

Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".

Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa

terminada.

### Prescripciones sobre los productos:

Aceros en chapas y perfiles: Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE A.

El tipo de acero será S275 JR; para los de UNE EN 10025:2006.

El alargamiento en rotura de probeta de sección inicial  $S_0$  medido sobre una long.  $5,65 \sqrt{S_0}$  será superior al 15%,

La deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.

Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

Tornillos, tuercas, arandelas: (Ver relación de productos con marcado CE). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.

Materiales de aportación: Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.

Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer qué tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección.

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego (Criterios de medición y valoración de unidades), se tratarán como productos o materiales no conformes.

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.

Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:

Serie IPN: UNE EN 10024:1995

Series IPE y HE: UNE EN 10034:1994

Serie UPN: UNE 36522:2001

Series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)

Tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)

Chapas: EN 10029:1991

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

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de

obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

#### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

Condiciones previas: soporte. Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos: Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

#### **Proceso de ejecución:**

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE-A.

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la

estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en el apartado 10.2.2 del DB SE A.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo: Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas: Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Método de control del par torsor.

Método del giro de tuerca.

Método del indicador directo de tensión.

Método combinado.



Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

**Montaje en blanco:** La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

**Recepción de elementos estructurales:** Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

**Transporte a obra:** Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

#### **Montaje en obra:**

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las “tolerancias en las partes adyacentes” mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geoméricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el “control de calidad de la fabricación”.

#### **Tolerancias:**

Se prescriben las tolerancias descritas en el CTE DB SE A, apartado 11 para edificación, en ausencia de otros requisitos, y corresponden a:

- Tolerancias de los elementos estructurales.
- Tolerancias de la estructura montada.
- Tolerancias de fabricación en taller.
- Tolerancias en las partes adyacentes.

#### **Condiciones de terminación:**

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

**Galvanización.** Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y

con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva barredor antes de ser pintadas.

**Pintura:** Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

**Tratamiento de los elementos de fijación:** Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

#### **Control de ejecución, ensayos y pruebas:**

**Control de calidad de la fabricación:** Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento.

**Soldaduras:** se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

**Uniones mecánicas:** todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo.

#### **Control de calidad del montaje:**

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

#### **Ensayos y pruebas:**

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

#### **Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra:**

La planificación de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

#### **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado:**

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

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

## **2.3.- FONTANERÍA, ACS SOLAR Y SANEAMIENTO**

### **2.3.1.- OBJETO**

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las instalaciones de suministro y de evacuación de agua en edificios abarcando la distribución de agua desde la acometida interior del inmueble hasta los aparatos de consumo y su posterior evacuación, así como definir las características y calidad de los materiales a emplear, de acuerdo con lo estipulado por la ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007), que recoge la regulación, en materia de suministro y de evacuación de aguas, cuyos contenidos se desarrollan en los Documentos Básicos HS4 y HS5, respectivamente, como herramientas de aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social, la protección patrimonial y del medio ambiente, la continuidad y calidad de los suministros, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de las redes de distribución y de saneamiento de agua por parte de los usuarios, se hace necesario que dichas instalaciones se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora o instalador autorizado y las posibles subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

### **2.3.2.-ÁMBITO DE APLICACION**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en el montaje de instalaciones interiores definidas en los Documentos Básicos HS4 y HS5 del Código Técnico de la Edificación, es decir, a las instalaciones de suministro, así como las de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Asimismo dicho ámbito se refiere a las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes señaladas en el párrafo anterior cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

En el ámbito de aplicación mencionado, las empresas o entidades suministradoras de agua podrán proponer especificaciones que fijen las condiciones técnicas que deben reunir aquellas partes de las instalaciones de los consumidores que tengan incidencia apreciable en la seguridad, funcionamiento y homogeneidad de su sistema, así como del conjunto de la red que tenga la consideración de pública y cuyo mantenimiento y/o explotación dependa finalmente de aquéllas.

Sin la autorización expresa de la Consejería competente en materia de industria, no será válida ninguna especificación, recomendación o circular de dichas empresas en el ámbito de aplicación de la ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007).

### 2.3.3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la obra, las generales especificadas en los siguientes documentos:

*REAL DECRETO 314/2006, de 17 de Marzo por el Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), (B.O.E. 28/03/2006). Documentos HS4 "Suministro de Agua" y HS5 "Evacuación de Aguas".*

*ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (B.O.C. 15/06/2007)*

*REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. (B.O.E. 18/07/2003)*

*REAL DECRETO 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.*

*Normativa de la Comunidad Autónoma Canaria en materia de habitabilidad de viviendas y establecimientos turísticos.*

*DECRETO 149/1986, de 9 de octubre de ordenación hotelera (BOC 17/10/1986)*

*DECRETO 165/1989, de 17 de julio sobre requisitos mínimos de infraestructura en Alojamientos Turísticos (BOC 16/08/1989)*

*Ley 2/2003, de 30 de enero, de Vivienda de Canarias. (BOC 10/02/2003)*

*Ordenanzas municipales en materia de abastecimiento y saneamiento – recogida de aguas pluviales del municipio correspondiente.*

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

### 2.3.4.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales serán de marcas de calidad, y sus características se ajustarán a lo especificado por la reglamentación vigente, a lo especificado en los documentos del proyecto, en el presente Pliego de Condiciones Particulares y a las indicaciones que en su caso exprese la Dirección Facultativa.

Los reconocimientos, ensayos y pruebas de los materiales que se consideren oportunos para comprobar si reúnen las condiciones de calidad fijadas en el presente Pliego tendrán que determinarlos el Ingeniero-Director quién podrá rechazar los materiales defectuosos y ordenar su sustitución.

El instalador autorizado deberá presentar, para su examen y aprobación por el Ingeniero-Director, modelos de los diferentes elementos y accesorios a emplear en la instalación, que deberán ajustarse a las condiciones y a las especificaciones del presente proyecto y a las calidades exigidas.

Los modelos quedarán almacenados como muestras y durante la ejecución de las obras no se emplearán bajo ningún concepto materiales de distinta calidad a las muestras sin la aprobación del Ingeniero-Director.

#### **Elementos que conforman la red de suministro de agua fría**

En general, los elementos que forman la red de abastecimiento de agua fría a los edificios estará compuesta por:

Acometida  
Instalación General  
Instalaciones particulares  
Derivaciones colectivas  
Sistemas de control y regulación de la presión  
Sistemas de tratamiento de agua

Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

#### **Instalación General**

La *instalación general* debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan seguidamente.

*Llave de corte general*  
*Filtro de la instalación general*  
*Armario o arqueta del contador general:*  
*Tubo de alimentación*  
*Distribuidor principal*  
*Ascendentes o montantes*  
*Contadores divisionarios*

Instalaciones particulares

Las *instalaciones particulares* estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente
- c) ramales de enlace
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

#### Derivaciones colectivas

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

#### Sistemas de control y regulación de la presión

Podrá estar integrado a su vez por sistemas de sobreelevación y por sistemas de reducción de la presión.

#### Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

El sistema de sobreelevación será proyectado de forma que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

Depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo.

Equipo de bombeo, compuesto como mínimo por dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo.

Deposito de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas

b) de accionamiento regulable, (de caudal variable), que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

#### Sistemas de reducción de la presión

Se instalarán válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en el apartado 2.1.3 de "*Condiciones mínimas de suministro*" de la Sección HS 4 - Suministro de agua del Código Técnico de la Edificación

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

### **Sistemas de tratamiento de agua**

#### Condiciones generales

En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anejo I del Real Decreto 140/2003

#### Exigencias de los materiales

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

#### Exigencias de funcionamiento

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

#### Productos de tratamiento

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

#### Situación del equipo

El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado.

Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

#### **Elementos que conforman las Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (ACS)**

Estará compuesta por:

Distribución (impulsión y retorno)

Sistema de regulación y control

Distribución (impulsión y retorno)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión

b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.



En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción

b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

#### Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

#### Características y calidad de los materiales de las redes de suministro de agua

##### Condiciones generales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos :

a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;

b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

c) serán resistentes a la corrosión interior;

d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;

e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;

f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;

g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;

h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales termoplásticos empleados en las instalaciones de agua caliente sanitaria sólo podrán instalarse si son capaces de soportar una temperatura mínima de 70°C (clase 2) con una presión de diseño de 1000 kPa (10 bar) según normas UNE EN ISO específicas de cada material.

Los sistemas de canalizaciones en materiales plásticos, termoplásticos y multicapa, deberán disponer de las correspondientes certificaciones de conformidad a normas, tanto el sistema como los elementos que lo componga, tubos y accesorios.

Se descarta el empleo de sistemas de canalizaciones en acero galvanizado, dado el origen del agua suministrada, en la mayoría del territorio de esta Comunidad Autónoma, con una proporción importante de ésta proveniente de plantas desaladoras de agua de mar.

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- a) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- b) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- c) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- d) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- e) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- f) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- g) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- h) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- i) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- j) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

#### Sistemas antirretorno

##### Condiciones generales de la instalación de suministro

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

##### Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

##### Depósitos cerrados

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

##### Derivaciones de uso colectivo

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio

##### Conexión de calderas

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

### Grupos motobomba

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

### Separación respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

### Señalización

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

### Ahorro de agua

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

### Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

### Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

#### Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

#### Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

#### Armario o arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

#### Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

#### Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

#### Ascendentes o montantes

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser

registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

#### CONTADORES DIVISIONARIOS

Los contadores divisionarios deben situarse en baterías alojadas en armarios o cuartos establecidos para tal fin, ubicados en planta baja o primer sótano del edificio, en zonas de uso común, de fácil y libre acceso.

Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Cuando en un mismo edificio existan distintos tipos de suministros o usuarios y a fin de garantizar su derecho a independizar sus consumos mediante un contador individual, deberán instalarse, en todo caso, baterías que permitan la instalación de dichos contadores.

En todos los casos, la altura libre de la zona de manipulación de los equipos será como mínimo de 2 metros y un espacio libre frontal de 1 metro, medido desde la válvula de salida del contador.

Los tubos que forman la batería deberán quedar separados, como mínimo, de los paramentos que la rodean, una distancia de 0,2 metros y los contadores en alturas, referidos al suelo, comprendidas entre un máximo de 1,50 metros y un mínimo de 0,30 metros.

En el supuesto de que en el mismo recinto se encuentre el equipo de sobreelevación, cualquier punto de la batería se encontrará separado al menos un metro de cualquier elemento del grupo de sobreelevación.

#### Contador aislado

El alojamiento del contador no instalado en batería se situará lo más próximo posible a la válvula de paso, evitando parcialmente el tubo de alimentación.

Su instalación en todo caso será la adecuada para un correcto funcionamiento del contador, previendo para ello, antes y después del mismo, los tramos rectos de tubería necesarios o elementos de regulación de la vena líquida de acuerdo con su calibre y características.

Se alojará en un armario en la fachada del edificio o inmueble con acceso desde el exterior, y en zona de dominio público.

El contador quedará instalado de forma que sea fácil su lectura, como su sustitución.

La parte inferior del armario estará a una distancia mínima de 0,3 m de la rasante de la vía pública.

### **Instalaciones particulares**

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
- c) ramales de enlace;
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

#### **Derivaciones colectivas**

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

Características y calidad de los materiales de las redes de evacuación de agua

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases meffíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### **Condiciones generales**

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización

### **Elementos que conforman la red de evacuación de agua**

Estará conformada por:

Elementos en la red de evacuación

Elementos especiales

Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Elementos en la red de evacuación

Cierres hidráulicos

Los *cierres hidráulicos* pueden ser:

- a) sifones individuales, propios de cada aparato.
- b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos
- c) sumideros sifónicos.
- d) arquetas sinfónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de *aguas pluviales y residuales*.

Los *cierres hidráulicos* deben tener las siguientes características:

- a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas
- c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento
- d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable
- e) la altura mínima de *cierre hidráulico* debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo
- f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente
- g) no deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual
- h) si se dispone un único *cierre hidráulico* para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre
- i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado
- j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.



### Redes de pequeña evacuación

1 Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

b) deben conectarse a las *bajantes*; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.

c) la distancia del bote sifónico a la *bajante* no debe ser mayor que 2,00 m

d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.

e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la *bajante* debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %

ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;

iii) el desagüe de los inodoros a las *bajantes* debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos

g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

h) las uniones de los desagües a las *bajantes* deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.

i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la *bajante* o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado

j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

#### *Bajantes* y canalones

Las *bajantes* deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de *bajantes* de *residuales*, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la *bajante*.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la *bajante* caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

### Colectores

Los *colectores* pueden disponerse colgados o enterrados.

#### Colectores colgados

Las *bajantes* deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una *bajante* de *aguas pluviales* al *colector* en los *sistemas mixtos*, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la *bajante* más próxima de *aguas residuales* situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos *colectores*.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

#### Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3. de la Sección HS5 del CTE, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las *bajantes* y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

#### Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Sólo puede acometer un *colector* por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el *colector* y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico

b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres *colectores*

c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable

d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al *pozo general* del edificio de más de un *colector*

e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las *aguas residuales* del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes,

garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente *cierre hidráulico*.

Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previa al pozo de resalto y a la *acometida*.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

Al final de la instalación y antes de la *acometida* debe disponerse el *pozo general* del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de *acometida* sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de *colectores* deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

#### Elementos especiales

##### Sistema de bombeo y elevación

Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de *acometida* debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las *aguas residuales* procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de *acometida*.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

#### Válvulas antirretorno de seguridad

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

#### Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

#### Subsistema de ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las *bajantes* de *aguas residuales* deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la *ventilación primaria* no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la *ventilación primaria*, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

#### Subsistema de ventilación secundaria

En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de *ventilación secundaria* con conexiones en plantas alternas a la *bajante* si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el *colector* de la red horizontal en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.

La columna de ventilación debe terminar conectándose a la *bajante*, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la *bajante*.

Si existe una desviación de la *bajante* de más de 45°, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha *bajante* de manera independiente.

Subsistema de ventilación terciaria

Debe disponerse *ventilación terciaria* cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mayor que 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas. El sistema debe conectar los *cierres hidráulicos* con la columna de *ventilación secundaria* en sentido ascendente.

Debe conectarse a una distancia del *cierre hidráulico* comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.

La abertura de ventilación no debe estar por debajo de la corona del sifón. La toma debe estar por encima del eje vertical de la sección transversal, subiendo verticalmente con un ángulo no mayor que 45° respecto de la vertical.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.

Los tramos horizontales deben estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario cuyo sifón ventila.

Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de *ventilación secundaria*. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

### 2.3.5.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

#### Materiales de las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
- d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

Materiales de los puntos de captación

Sifones

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

Condiciones de los materiales de los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones

exigidas para las tuberías de fundición.

c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.

e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

### 2.3.6.-CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE

La ejecución del montaje de la instalación receptora corresponde a la empresa instaladora y debe llevarse a cabo, en su caso, de acuerdo con el proyecto específico de la instalación. Dicha ejecución será realizada por los profesionales habilitados, por sí mismos o supervisando la ejecución por operarios especialistas pertenecientes a la plantilla de la empresa, todo ello en el caso de que se requiera proyecto, bajo el control y responsabilidad del Técnico titulado, Director de Obra de la instalación de suministro y evacuación de agua.

En una misma instalación u obra no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o director de obra con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

Cuando las características de la edificación lo aconsejen, y así se prevea en el proyecto edificatorio y en el específico de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas, la ejecución podrá llevarse a cabo por fases, pudiendo admitirse puestas en servicio parciales, siempre que se garanticen las condiciones de seguridad, de calidad y de regularidad en el suministro y en la evacuación de aguas.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anejo I del Real Decreto 140/2003.

Condiciones de ejecución y montaje de las instalaciones de suministro de agua

Condiciones generales

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

#### Uniones y Juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

#### Protecciones

##### Protecciones contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un

elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

#### PROTECCIÓN CONTRA LAS CONDENSACIONES

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

#### Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado



al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

#### Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

#### Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua

a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

#### Accesorios

##### Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

#### Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

#### Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

##### Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

##### Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

##### Grupo de sobrealimentación

##### Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;

b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e incisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

#### Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

El funcionamiento será silencioso, sin vibraciones que puedan transmitirse al resto de la instalación, pudiéndose desmontar con facilidad para su inspección y mantenimiento. Se montarán válvulas de compuerta o de bola, anterior y posterior y su acoplamiento a las tuberías se realizará con bridas o racores de unión para facilitar su desmontaje.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR del CTE. *“Protección frente al ruido”*.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

#### Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la

parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuente del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

**Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional**

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tal cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

#### Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

#### Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia e materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

#### Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS

#### Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

#### Aparatos sanitarios

Todos los aparatos sanitarios se instalarán y desaguarán cumpliendo las normas de construcción adecuadas a fin de conseguir que satisfagan los requisitos que la higiene requiere, cuidándose muy especialmente de la perfecta nivelación de todos los aparatos.

El Ingeniero-Director podrá exigir al Contratista la sustitución de todo aparato sanitario defectuoso o mal instalado o que no funcione debidamente al efectuar las pruebas que aquel considere necesarias.

En las bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavadoras y en todos los recipientes y aparatos que de forma usual se alimentan directamente de la distribución de agua, el nivel inferior de la llegada de agua debe variar libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Se prohíbe la denominada alimentación “por abajo”, o sea la entrada del agua por la parte inferior del recipiente.

#### Condiciones de ejecución y montaje de las instalaciones de evacuación de agua

##### Condiciones generales

Todas las instalaciones serán ejecutadas de acuerdo con los documentos del presente proyecto, las condiciones recogidas en el presente Pliego o de las órdenes que establezca el Ingeniero-Director.

Salvo autorización expresa por escrito del Ingeniero-Director, el instalador autorizado no procederá a instalar y unir con las tuberías de desagüe ningún aparato de saneamiento, hasta que no se hayan terminado por completo las obras de albañilería.

En caso de que para el servicio de la obra fuera necesario instalar alguno, éste será desmontado y limpiada perfectamente su tubería antes de la instalación definitiva.

Los tubos han de estar almacenados en obra de tal manera que en su interior no puedan penetrar agua ni otros elementos. No obstante, al efectuar el montaje se comprobará la limpieza interior de los tubos.

El almacenamiento de los tubos se hará de forma que no se produzcan en los mismos aplastamientos, fisuras u otros tipos de defectos.

##### Ejecución de puntos de captación

##### Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

#### Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los *cierres hidráulicos* no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos *cierres hidráulicos* a partir de la embocadura a la *bajante* o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la *bajante* será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un *cierre hidráulico*. La conexión del tubo de salida a la *bajante* no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

#### Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de *bajante* a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las *bajantes* mixtas como en las *bajantes* de *pluviales*, la caldereta se instalará en paralelo con la *bajante*, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de *aguas pluviales*, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la *bajante* inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la *bajante* a la que desagua.

#### Canalones

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, 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 estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las *bajantes* y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al *colector* general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de un sumidero sifónico

#### Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.



En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

#### Ejecución de bajantes y ventilaciones

##### Ejecución de las bajantes

Las *bajantes* se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

<b>Diámetro del tubo en mm</b>	40	50	63	75	110	125	160
<b>Distancia en m</b>	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las *bajantes* de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las *bajantes* de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las *bajantes* de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las *bajantes*, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las *bajantes* que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la *bajante*, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la *bajante* y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

#### Ejecución de las redes de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las *bajantes* mixtas o *residuales*, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la *bajante*; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la *bajante*, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, *bajante* y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las *bajantes*, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La *ventilación terciaria* se conectará a una distancia del *cierre hidráulico* entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

Ejecución de albañales y colectores

Ejecución de la red horizontal colgada

El entronque con la *bajante* se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

- a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
- b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holgas correspondientes, según se ha indicado para las *bajantes*.

Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la *bajante* a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la *bajante* a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

Protección de las tuberías de fundición enterradas

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

- a) baja resistividad: valor inferior a 1.000  $\Omega$  x cm.
- b) reacción ácida: pH < 6.
- c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra.
- d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra.
- e) indicios de sulfuros.
- f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

### Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

#### Arquetas

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

#### Pozos

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

#### Separadores

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

### Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

#### Depósito de recepción

El depósito acumulador de *aguas residuales* debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

#### Dispositivos de elevación y control

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se

conectará la tubería de descarga a *bajante* de cualquier tipo. La conexión con el *colector* de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

### 2.3.7.- PRUEBAS E INSPECCION DE LAS INSTALACIONES

Todos los elementos y accesorios que integran estas instalaciones serán objeto de las pruebas reglamentarias.

Finalizadas las obras y antes de proceder a la puesta en funcionamiento de las instalaciones interiores, el personal habilitado de la empresa instaladora estará obligado a realizar las pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad previstas en la Norma 3 del Anejo de la ORDEN de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

Dichas pruebas se realizarán en presencia del titular de la instalación o persona en quien ésta delegue. En el caso de existir un Ingeniero-Director de las obras, éste asumirá la representación del usuario, sin perjuicio de que éste estime otra posible representación.

La Dirección General competente en materia de industria, de oficio o a instancia de parte, podrá realizar cuantas inspecciones y comprobaciones considere oportunas mediante su personal facultativo y técnico, tanto durante la ejecución de las instalaciones receptoras como una vez puestas en servicio, para asegurar el buen funcionamiento de las mismas y el correcto proceder de los profesionales habilitados.

Pruebas de las Instalaciones de Suministro de Agua.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba hidráulica de estanquidad y resistencia mecánica de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación de suministro de agua, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Posteriormente se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará una bomba, que estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas, recogidas en las normas citadas, se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua

b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad

c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas

d) medición de temperaturas de la red

e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

Pruebas de los Sistemas de Evacuación de Aguas.

Se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial y de estanqueidad total, basadas en las pruebas de agua, de aire y de humo, establecidas en el apartado 5.6 del Documento Básico HS5 Evacuación de Aguas, del Código Técnico de la Edificación (CTE), y atendiendo a los criterios de ejecución y evaluación allí recogidos.

Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de *cierres hidráulicos*.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de *cierre hidráulico* inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales*. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.



Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

#### Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

#### Prueba con humo

1 La prueba con humo se efectuará sobre la red de *aguas residuales* y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los *cierres hidráulicos*.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los *cierres hidráulicos*.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

### 2.3.8.- MEDICION Y VALORACION DE LAS INSTALACIONES

Medición y valoración de las instalaciones de suministro de agua

Sólo se abonarán las cantidades ejecutadas con arreglo a las condiciones del presente Pliego, al resto de los documentos del Proyecto o a las órdenes del Ingeniero-Director.

#### Tuberías

Las tuberías se abonarán por metro lineal de obra terminada, estando incluidos en el precio el costo de adquisición y transporte de todos los materiales incluso parte proporcional de piezas especiales que correspondan, colocación de las tuberías, ejecución de juntas y todos los gastos que originen las correspondientes pruebas.

Sólo se facturará separadamente aquellos elementos específicamente recogidos en el estado de mediciones.

#### Valvulería y grifería

La valvulería y grifería se abonarán por unidad completamente instalada y a los precios señalados en el presente proyecto.

#### Aparatos sanitarios

En la medición y valoración de los aparatos sanitarios, cada una de las piezas se medirá por unidad completa considerándose las unidades de obra completamente terminadas aplicándose a dichas unidades el precio unitario convenido.

#### Medición y valoración de las instalaciones de evacuación de agua

En los precios de los tubos y piezas que se han de fijar con grapas, se considerarán incluidas las obras oportunas para recibir las grapas, la fijación definitiva de las mismas y las perforaciones de muros. Todos los precios se entienden por unidad perfectamente terminada incluidas las operaciones y los elementos auxiliares necesarios.

Los tubos se medirán por metro lineal totalmente instalado, aplicándose al resultado de esta medición el precio fijado para cada tipo.

El precio de los mismos incluirá la parte proporcional de piezas especiales que le corresponda, pudiendo facturarse separadamente sólo aquellos elementos especialmente recogidos en el estado de mediciones. En este último caso, las piezas especiales se medirán por unidad instalada, aplicándose el precio fijado para cada clase.

### **2.3.9.- CONDICIONES DE USO, DE AHORRO DE AGUA, DE MANTENIMIENTO Y DE REVISIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES**

El titular de la instalación interior será responsable del mantenimiento y buen funcionamiento de ésta. A tal efecto, la empresa instaladora le facilitará la documentación técnica recogida en el artículo 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, entre la que se incluye el Manual de Uso y Mantenimiento emitido por ella, que recogerá la identificación de sus instalaciones y los consejos y operaciones recomendadas para garantizar al período de vida útil de las mismas.

#### Revisiones periódicas

Con carácter general, cada 5 años se realizará una revisión a las instalaciones, generales y particulares, por una empresa instaladora inscrita en el Registro de empresas instaladoras recogido en el artículo 9 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, para comprobar el estado de las mismas, a cuyo término emitirá el correspondiente Certificado de Revisión.

En el caso de que la revisión arroje un resultado desfavorable, la empresa instaladora deberá notificarlo a la Dirección General competente en materia de industria en el plazo de un mes y, tras la subsanación de las deficiencias, se procederá por la misma empresa instaladora a emitir el dictamen definitivo.

El titular de la instalación deberá presentar copia de las citadas revisiones en la Dirección General competente en materia de industria.

#### Condiciones de accesibilidad de las instalaciones para efectuar su mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

Condiciones a satisfacer en la señalización de instalaciones de suministro de agua no apta para el consumo

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Condiciones a satisfacer para el fomento del ahorro de agua

Se dispondrá de sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS se dispondrá una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua.

Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

Mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento de agua

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anejo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

#### Mantenimiento de las instalaciones de saneamiento

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

### 2.3.10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA

De la puesta en marcha de la instalación

Se seguirá el procedimiento establecido en el Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, encuadrándose estos establecimientos en el grupo I.

Una vez finalizadas las obras, se presentará, por parte de la empresa instaladora, ante la Dirección General competente en materia de industria, de la comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado FON\_INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:

a) Proyecto técnico, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, memoria técnica según modelo FON\_RT, redactada y firmada por el profesional habilitado de la empresa instaladora.

b) Certificación de dirección y terminación de obra según modelo FON\_CDO, sólo en caso de proyecto técnico, en el que se hará constar expresamente que la instalación se ha ejecutado de acuerdo con el proyecto específico y que cumple con todos los requisitos exigidos en la reglamentación técnica vigente. Se harán constar, asimismo, los resultados de las pruebas y

reconocimientos de carácter general o parcial a que hubiera habido lugar, así como en su caso las variaciones de detalle que el Director Técnico haya realizado sobre lo expresado en el proyecto primitivo.

c) Certificado/s de instalación según modelo FON\_CI, extendidos por cuadruplicado (destinados a la Administración, al Titular, a la Empresa suministradora y a la Empresa instaladora). Serán emitidos por la/s empresa/s instaladora/s que hayan ejecutado la obra, firmados por el profesional habilitado correspondiente.

d) Copia del comunicado de punto de enganche facilitado por la empresa suministradora antes del inicio de las obras, en el que vendrán detalladas las condiciones de suministro, al menos: presión de servicio, caudal, número y diámetro/s de la/s acometida/s, localización de los puntos de conexión con la red existente y las recomendaciones que crea convenientes la empresa suministradora.

e) Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas, emitido por la empresa instaladora.

Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores se encuentran en el apéndice IV del Anejo de la Orden de 25 de mayo de 2007.

El justificante de la presentación de dichos documentos en la Dirección General competente en materia de industria (copia sellada), servirá al interesado como acreditación del cumplimiento de sus obligaciones administrativas ante dicho órgano, a efectos de obtener la prestación del servicio público de suministro de agua y la conexión a la red de alcantarillado público. En ningún caso la expedición del justificante supondrá la aprobación técnica del proyecto, ni de cualquier otro documento aportado, por parte de la Administración.

En cualquier caso, la empresa suministradora queda obligada a exigir, entre otros requisitos legales, para la contratación y enganche del suministro de agua el correspondiente ejemplar del Certificado de instalación señalado en el apartado c) de este artículo, sellado por la Dirección General competente en materia de industria, para cada uno de los suministros a dar de alta.

#### De la determinación del número de acometidas

El número de acometidas para un edificio o conjunto de éstos se fijará de acuerdo mutuo con la empresa suministradora, y vendrá reflejado en el comunicado del punto de enganche. Si un edificio se alimenta por varias acometidas, se considerará como si fuese una de sección igual a la suma de las secciones de aquéllas.

#### Obligaciones de la empresa instaladora o instalador autorizado

Finalizada la instalación y efectuadas las pruebas e inspecciones correspondientes, el instalador autorizado deberá emitir los Certificados de instalación (uno por la instalación interior general y otro por cada instalación particular), indicados en el apartado c) del artículo 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

En ninguna circunstancia podrá utilizarse el Certificado de Instalación como elemento coactivo para resolver discrepancias de índole distinta de la técnica, quedando obligado el Instalador a emitirlo en las circunstancias señaladas en el párrafo primero del presente punto.

Toda empresa instaladora que intervenga en la ejecución, el mantenimiento o la revisión de las instalaciones objeto del presente proyecto, deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras de instalaciones de suministro y evacuación de agua indicado en el artículo 9 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

Responsabilidades y obligaciones de las empresas instaladoras de instalaciones de suministro y evacuación de aguas.

Responsabilidades de las empresas instaladoras

a) De que la ejecución, reparación, mantenimiento y revisión de las instalaciones sean efectuadas de conformidad con el proyecto de las mismas, si lo hubiese y, en cualquier caso, que la instalación cumpla la normativa vigente de aplicación, y que hayan sido efectuadas con resultado satisfactorio y bajo su directa responsabilidad las pruebas y ensayos reglamentarios.

b) De las deficiencias de ejecución de las instalaciones que construyan o reparen y de que los equipos y accesorios instalados dispongan de la correspondiente acreditación, cuando ésta sea exigible.

Obligaciones de las empresas instaladoras

a) Cumplir, en todo momento, los requisitos mínimos especificados en el artículo 10 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

b) Controlar la ejecución de los trabajos que llevan a cabo sus profesionales habilitados y demás operarios a su servicio, así como que los materiales utilizados cumplan la reglamentación vigente, y sean adecuados al tipo y características de la instalación requerida por el usuario.

c) Emitir los preceptivos Certificados de Instalación una vez realizadas las instalaciones, reparaciones o revisiones, y efectuadas las pruebas y ensayos reglamentarios. Dichos Certificados serán suscritos por un profesional habilitado de la empresa.

Obligaciones de los profesionales habilitados en instalaciones de suministro y evacuación de aguas.

El profesional habilitado en instalaciones de suministro y evacuación de aguas tendrá las siguientes obligaciones:

a) Que los diversos trabajos y operaciones efectuadas se ajusten a la reglamentación técnica en vigor sobre las instalaciones de suministro y evacuación de aguas.

b) Suscribir los Certificados de Instalación establecidos por la normativa vigente relativos a las instalaciones que haya ejecutado por sí mismo o por supervisión del personal en plantilla de la empresa instaladora.

c) Todas aquellas otras que la buena ética profesional obliga.

Incompatibilidades

En una misma instalación u obra no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o director de obra con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

## **2.4.-INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **2.4.1.- OBJETO**

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la Instalación Contra Incendios, así como definir las características y calidad de los materiales y equipos a emplear.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección patrimonial y del medio ambiente, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos a presión, se hace necesario que dichas instalaciones Contra Incendios se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Finalmente con el objeto de armonizar la aplicación de la abundante legislación al respecto y en orden a planificar la actuación de la Administración en esta materia, se ha promulgado el Decreto de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, de 3 de febrero de 2009, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34 de 19 de febrero de 2009) la cual viene a determinar con precisión las labores de mantenimiento de estos sistemas, la unificación de los procedimientos administrativos para el registro y autorización de su puesta en funcionamiento, la concienciación de los usuarios de la obligatoriedad reglamentaria que tienen de mantener las mismas en perfecto estado de uso, así como una serie de obligaciones a cumplimentar por los titulares de los establecimientos ya inscritos en el Registro de Establecimientos Industriales, de forma que se pueda disponer del conocimiento de la realidad de la protección contra incendios en este sector industrial.

#### 2.4.2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la Instalación Contra Incendios. en edificios o establecimientos de cualquier uso, en lo relativo a los sistemas de seguridad activa; a los elementos y/o sistemas empleados en la protección pasiva, sólo en el caso de edificios o establecimientos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI); y a las empresas instaladoras y mantenedoras de instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios.

Quedan excluidas de este ámbito las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares, que se regirán por su reglamentación sectorial.

#### 2.4.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

*ORDEN de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. BOE de 20-10-79.*

*ORDEN de 24 de octubre de 1979 sobre prevención anti-incendios en establecimientos sanitarios. BOE de 07-11-79.*

*ORDEN 31 de marzo de 1980, que modifica las Orden de 25 de septiembre de 1979. BOE de 10-04-80.*

*REAL DECRETO 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión. BOE de 01-05-82.*

**REAL DECRETO 473/1988**, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre **aparatos a presión**.

*LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE núm. 176 de 23 de julio.*

REAL DECRETO 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. (BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993) y corrección en BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el Anejo 1 y los apéndices del mismo.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. Nº 303 publicado el 17/12/2004

CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 55 de 5 de Marzo de 2005)

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento "CTE-DB-SI Seguridad en caso de Incendio". BOE 28/03/2006.

**REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo**, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

DECRETO 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (B.O.C. nº34 de 19 de febrero de 2009)

ORDENANZAS municipales, en materia contra incendios del Ayuntamiento correspondiente.

En los "Establecimientos Turísticos Alojativos" de la Comunidad Autónoma de Canarias serán de obligado cumplimiento los siguientes Decretos y Ordenes:

DECRETO 132/1990, de 29 de junio, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos hoteleros.

ORDEN de 14 de enero de 1991, por la que se estableció el modelo de libro de mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos hoteleros y extrahoteleros.

DECRETO 305/1996 de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

DECRETO 39/1997 de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, y se corrigen los errores materiales.

ORDEN interdepartamental de 21 septiembre de 1999, de las Consejerías de Turismo y Transportes y de Empleo y Asuntos Sociales, por la que se establecen los criterios interpretativos de los Anejos del Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC 1, 1.1.97), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos

DECRETO 20/2003, 10 febrero, por el que se modifica el Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC núm. 1 de 1 de enero de 1997), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

#### 2.4.4.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones, se establecen dos grupos de instalaciones, en base a la normativa básica vigente:



A) GRUPO A: instalaciones en establecimientos industriales, sujetos al cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), siendo las siguientes:

a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

b) Los almacenamientos industriales.

c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.

d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.

e) Almacenamientos de cualquier tipo cuando su carga de fuego total sea superior a tres millones de Megajulios (MJ).

B) GRUPO B: instalaciones en edificios o establecimientos sujetos al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y al Documento Básico SI "Seguridad en caso de Incendios" (DB-SI), atendiendo a la clasificación de dicha Norma:

a) Los de uso residencial vivienda.

b) Los de uso administrativo.

c) Los de uso comercial.

d) Los de uso residencial público (establecimientos turísticos alojativos).

e) Los de uso docente.

f) Los de uso hospitalario.

g) Los de uso pública concurrencia.

h) Los de uso aparcamiento, no incluidos en el grupo anterior.

Se encuadran también en este grupo B, los usos contemplados en el artículo 3.2 del RSCIEI, que coexistan con la actividad industrial en un establecimiento industrial, como son:

a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup>.

b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup>.

c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.

d) Archivos: superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup> o volumen superior a 750 m<sup>3</sup>.

e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m<sup>2</sup> o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.

f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup>.

g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Respecto al grupo B, el trámite administrativo se ceñirá exclusivamente al diseño, cálculo y ejecución de las instalaciones de protección contra incendios, de las recogidas en el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, cuya instalación sea exigible en virtud de lo dispuesto en el DB-SI o en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, modificado por Decreto 39/1997, de 20 de marzo,

y por Decreto 20/2003, de 10 de febrero, en lo que no se oponga al CTE; o bien que, sin ser exigible, el titular del establecimiento en cuestión haya decidido su instalación.

#### 2.4.6.- MATERIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

##### Clase de los materiales constructivos

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.

Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: CFL-s1, o más favorable.

En paredes y techos: C-s3 d0, o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0, o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0, o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0, o más favorables.

Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30.

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el Anejo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0, o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

##### Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0, o más favorable.

Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de

28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado "CE", los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1.

#### **2.4.7.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS**

Sistemas de Protección Activa contra Incendios en las instalaciones clasificadas como GRUPO A

Sistemas automáticos de detección de incendio

Generalidades

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características, especificaciones, así como los métodos de ensayo se ajustarán en todo momento a la Norma UNE 23007, así como sus posteriores modificaciones.

Los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, en el cual se expresa que el cumplimiento de las exigencias, establecidas en dicho Real Decreto, para aparatos, equipos, sistemas o sus componentes deberá justificarse, cuando así se determine, mediante certificación de organismo de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas, justificándose, así por tanto, el cumplimiento de lo establecido en la Norma UNE 23007.

Central de señalización de detectores

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.

Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.

Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.

Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.

Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las

conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm<sup>2</sup> de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

#### *Fuente secundaria de suministro*

La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.

Se podrá autorizar duraciones de funcionamiento inferior a 72 horas, pero siempre superiores a 24 horas, en función de la fiabilidad de detección de fallos en la red y de la duración probable de la reparación.

#### *Detectores de humos*

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se instalarán detectores iónicos para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.

Todos los detectores empleados en el presente proyecto dispondrán del correspondiente marcado CE y homologación.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se emplearán los detectores de humos en incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.

Estarán compuestos por un soporte provisto de elemento de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El dispositivo captador será capaz de transformar la recepción de humos en señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo graduable en función de la concentración de humo.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-7.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores de humo instalados. Para ello se aproximará un generador de humo con la concentración requerida.

#### *Detectores térmicos*

El tipo de detector térmico seleccionado es termovelocimétrico el cual actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un valor determinado (p.ej. 9°C por minuto) o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado.

Los detectores térmicos se instalarán en:

Locales en los que existan humos o polvo en suspensión.

Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.

Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben ser utilizados preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

Estará compuesto por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El equipo captador será capaz de transformar la recepción de calor en una señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo termovelocimétrico.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-8.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores térmicos instalados. Para ello se aproximará un generador de calor con la temperatura requerida.

Sistemas manuales de alarma de incendios

Generalidades

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir los requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

#### Pulsadores manuales de alarma

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

#### Sistemas de comunicación de alarmas

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m<sup>2</sup> o superior, de acuerdo con lo estipulado en el Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por “emergencia parcial” o “emergencia general”, siendo preferible el uso de un sistema de megafonía.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

#### Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios") en los casos especificados en el Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500.

El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales, presiones y reservas de agua de cada uno, considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado 6 del Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

#### Sistema de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores en los casos especificados en el Apartado 7 del Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, según la configuración de la zona, de la superficie del sector de incendios y del riesgo intrínseco.

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.

Al menos uno de los hidrantes (situado a ser posible en la entrada) deberá tener una salida de 100 milímetros.

La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida normalmente, debe ser al menos de 5 m. Si existen viales que dificultaran cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

Las necesidades de agua para los hidrantes exteriores serán las especificadas en la tabla del Apartado 7.3 contenida en el Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.

Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).

Las columnas hidrantes exteriores se ajustarán a lo establecido en las Normas UNE 23405 y UNE 23406.

Los racores y mangueras utilizados en las columnas de hidrantes exteriores, necesitan antes de su fabricación o importación, ser aprobado, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23407, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.

#### Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. En las tipologías D y E de los mismos, se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 de apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por RD 1942/1993, de 5 de noviembre.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en las Tablas 3.1 y 3.2 del Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear, estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está



debidamente autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

Presión de diseño.

Nº de placa de diseño que se aplique a cada aparato.

Fecha de la primera y sucesivas pruebas y marca de quien las realiza.

Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características, que deberán contener como mínimo los siguientes datos:

Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.

Temperatura máxima y mínima de servicio.

Productos contenidos y cantidad de los mismos.

Eficacia, para extintores portátiles, de acuerdo con la Norma UNE 23110.

Tipos de fuego para los que no deben utilizarse el extintor.

Instrucciones de empleo.

Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en castellano.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas u hornacinas.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta.

AGENTE EXTINTOR	Clase de fuego según Norma UNE 23110			
	A Sólidos	B Líquidos	C Gases	D Metales especiales
Agua pulverizada.	XXX <sup>(2)</sup>	X		
Agua a chorro.	XX <sup>(2)</sup>			
Polvo BC (convencional).		XXX	XX	
Polvo ABC (polivalente).	XX	XX	XX	
Polvo específico metales.				XX
Espuma física	XX <sup>(2)</sup>	XX		
Anhídrido carbónico.	X <sup>(1)</sup>	X		
Hidrocarburos halogenados.	X <sup>(1)</sup>	XX		

XXX - Muy adecuado.

XX - Adecuado. X - Aceptable

NOTAS:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse XX.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23110.

Las características criterios de calidad y ensayos de los extintores se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las Normas UNE 23026, UNE 23110.

#### Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el Apartado 9 del Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25mm.	2	60 min.
Medio	DN 45mm. (*)	2	60 min.
Alto	DN 45mm. (*)	3	90min.

(\*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor "K" del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm<sup>2</sup>. Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3,5 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm<sup>2</sup>. Los rácores serán del tipo Barcelona.

Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de un boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder de 25 metros.

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2" y DIN 2448 para D.N. superiores.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.

En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 Kg./cm<sup>2</sup>), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0,5 kg/cm<sup>2</sup> por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 Kg./cm<sup>2</sup>

#### Grupo de presión

Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA: 2006 para los abastecimientos de agua contra incendios. Asimismo, deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Recipientes a Presión.

El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Recipientes a Presión.

Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

#### Sistema de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio y su altura de evacuación es de 15 m o superior, de acuerdo con el Apartado 10 del Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

El sistema de columna seca estará compuesto por toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de "USO EXCLUSIVO A LOS BOMBEROS", provista de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 70 mm con tapa y llave de purga de 25 mm, columna ascendente de tubería de acero galvanizado y diámetro nominal de 80 mm, salidas en las plantas pares hasta la octava y en todas las plantas a partir de ésta, provistas de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa; cada cuatro plantas se instalará una llave de seccionamiento por encima de la salida de planta correspondiente.

La toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0.90 metros sobre el nivel del suelo. Las llaves serán de bola, con palanca de accionamiento incorporada.

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiénole a una presión estática de 1.470 kPa (15 Kg./cm<sup>2</sup>) durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Los racores antes de su fabricación o importación deberán ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

#### Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Apartado 11 del Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

Los sistemas de rociadores automáticos de agua, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23590, UNE-EN 12259

#### Sistemas de extinción por agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada, cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar parte del mismo para asegurar la estabilidad de su estructura, evitando los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Asimismo se instalarán estos sistemas de agua pulverizada en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Los sistemas de agua pulverizada, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507.

#### Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Los sistemas de espuma física de baja expansión, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23521, UNE 23522, UNE 23523, UNE 23524, UNE 23525 y UNE 23526.

#### Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo espuma física en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales)

Los sistemas de polvo, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23541, UNE 23542, UNE 23543 y UNE 23544.

Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos de centros de control o medida y análogos

Los sistemas por agentes extintores gaseosos estarán compuestos como mínimo, por los siguientes elementos:

Mecanismo de disparo.

Equipo de control de funcionamiento eléctrico o neumático.

Recipientes para gas a presión.

Conductos para el agente extintor.

Difusores de descarga.

Los mecanismos de disparo serán por medio de detectores de humo, elementos fusibles, termómetro de contacto o termostatos o disparo manual en lugar accesible. La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riesgo, debiendo quedar justificados ambos requisitos.

Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

Sistema de detección de monóxido de carbono.

Para la ejecución de las instalaciones de detección de CO se tendrán en cuenta las siguientes normas:

UNE 23300:1984 y 1ª M: 2005, sobre Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.

UNE 23301:1988, Equipos de detección de la concentración de monóxido de carbono en garajes y aparcamientos.

UNE-EN 50291:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.

UNE-EN 50292:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento.

El Sistema de Detección de Monóxido de Carbono consiste en

Un equipo electrónico capaz de detectar en todo instante la presencia de monóxido carbono (CO) en un local (parking, taller, túnel, etc.) y medir su concentración exacta, expresada en partes por millón.

Así mismo, el sistema será capaz de pilotar una extracción de humos (ventilación) o disparar una alarma, dependiendo del nivel de concentración de CO detectado.

El sistema será de detección zonal, donde cada zona de detección estará constituida por una línea de hilos a través de la cual se alimentan los detectores (con polaridad) y se leen las concentraciones de CO.

Se utilizarán sensores de tipo semiconductor como elemento sensible a la concentración de CO, tales como cristales de SnO<sub>2</sub> con microprocesador de 8 bits.

A los efectos de detectar el gas con gran rapidez y buena selectividad, la cápsula semiconductoras deberá precalentarse hasta una temperatura conveniente, mediante un filamento incorporado en el mismo sensor.

La central de control compuesta por cabina metálica y módulo con panel de control, alimentará a los detectores, y leerá las concentraciones de CO entregadas por estos teniendo capacidad (manual o automática) para pilotar un sistema de ventilación destinado a la evacuación del exceso de CO y mantener su concentración por debajo de unos niveles preestablecidos.

Asimismo estará dotada de pulsadores on/off, de indicadores luminosos de estado, de alarma, y de marcha/paro de la ventilación y de avería, con de display para leer las concentraciones de CO y con posibilidad de programar el control del nivel de la ventilación necesaria (nivel y retardo).

#### Sistemas de evacuación por voz

Para la ejecución de las instalaciones de los sistemas de evacuación por voz, se tendrá en cuenta la norma UNE-EN 60849:2002 Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.

Estará dotado de una unidad básica de estación de llamada para realizar avisos manuales o pregrabados en cualquier zona preasignada, disponiendo de un teclado y un micrófono sobre un pie flexible, así como de tecla con la función "pulsar para hablar", un altavoz y un conector para auriculares.

También contará con un limitador y filtro de voz para mejorar la inteligibilidad y evitar que se produzcan cortes de audio.

Dispondrá además de regulador de volumen para la supervisión del altavoz y de los auriculares.

La estación de llamada dispone de DSP propio y realizará la conversión entre audio analógico y digital. En el procesamiento de audio se incluirá el ajuste de la sensibilidad, la limitación y la ecualización paramétrica.

La estación admitirá el funcionamiento con protección frente a fallos y debiendo, en estas condiciones, tener la capacidad de realizar llamadas de emergencia.

Dispondrá de controles e indicadores de estado y de regulador del volumen para altavoces y auriculares. Sus conexiones a la red eléctrica serán redundantes, interfaz para suministro eléctrico y datos en serie para teclados de estación de llamada y clavijas para auriculares.

Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)

Se deberá instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, en los siguientes usos:

a) Aparcamientos que no tengan la consideración de *aparcamiento abierto*, siendo éste aquel que cumple las siguientes condiciones:

a) Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia.

b) La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.

b) *Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia* cuya ocupación exceda de 1000 personas

c) *Atrios* (Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del *atrio* puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio), cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo *sector de incendio*, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE EN 12101-6:2005.

En la situación del uso a), puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.

c) Los conductos que transcurran por un único *sector de incendio* deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de *sectores de incendio* deben tener una clasificación EI 90.

Aireadores



Empleados para la evacuación natural en poco tiempo de grandes volúmenes de aire caliente, gases y humos de incendio sin consumo de energía.

Estarán contruidos en aleación de aluminio AlMg3, para una protección permanente contra la corrosión y diseñados para un comportamiento adecuado a su función ante el humo y la mayoría de los agentes químicos. Dispondrá de un sistema de desagües que garantice la estanqueidad absoluta de la unidad y su accionamiento se realizará por servomotor electrónico (24 V - 220 V) y mecanismo por cable.

Los aireadores podrán asimismo ser de lamas laterales y superiores antilluvia con diseño especial para garantizar una ventilación en continuo, dotada de un doble juego de lamas: lamas principales y lamas laterales. En caso de lluvia las lamas principales cierran abriendo las lamas laterales. Las lamas principales podrán ser translúcidas pudiendo tener prestaciones adicionales de iluminación cenital.

También podrán ser de compuerta y de tipo estático montados en fachada y en ventana, donde los mecanismos de apertura y cierre se encuentran ocultos en el propio bastidor del aireador, sirviendo tanto para ventilación diaria como para ventilación en caso de incendio.

#### Barreras o cortinas de humos

Estas podrán ser fijas o móviles, actuando como sistema de sectorización y/o canalización de humos, certificado y homologado, que garantice una sectorización segura.

La fabricación, ensamblaje e instalación de la barrera cumplirá la norma EN 12101-1-2002.

Las barreras de humos fijas, están fabricadas en fibra textil impermeable al humo y resistente a altas temperaturas, 1.000°C durante 1 hora. No requerirán ninguna estructura soporte para su instalación y dispondrán de contrapeso para una perfecta instalación y acabado en cualquier montaje.

Las barreras de humos móviles, estarán provistas de un accionamiento por gravedad libre de fallos, dotadas además de un sistema electromagnético gobernado por el motor, que garantice una bajada uniforme de la barrera, a pesar de que se produzca una interrupción del suministro de energía.

Se emplearán con telas fabricadas en fibra de vidrio tejido con hilos de aluminio y fibra de cristal y estará dotada de accionamiento eléctrico con alimentación a 230 V, donde la subida de la barrera tiene control límite con limitador electrónico de corriente y la caída es controlada por el efecto de la gravedad. Asimismo estará dotada con señal de alarma de fuego y de un sistema de baterías de emergencia recargables que en caso de fallo de suministro eléctrico, permita operar la barrera.

#### Exutorios

Serán fabricados según Norma EN 12101-2 y dispondrán de apertura automática mediante fusible térmico a 68-72°C, siendo fabricados en lamas de acero galvanizado e inoxidable, con accionamiento manual o motorizado, siendo de tipo adaptable a cualquier cubierta, superficie y pendiente.

Su funcionamiento se basa en la apertura automática cuando la temperatura interior del recinto alcanza la temperatura ajustada, permitiendo así la salida de estos gases hacia el exterior.

Estarán dotados de los siguientes elementos: Exutorio, Cuadro Neumático, Fusible térmico con botellín de CO2, equipo compresor, red de aire comprimido y sensor de lluvia.

Para la evacuación de humos su apertura podrá ser manual por percusión de botella de CO<sub>2</sub> en el cuando de control o de apertura automática por temperatura mediante fusible térmico o por disparo desde una central de alarma de incendio.

Para ventilación natural la apertura del exutorio se realizará desde el cuadro de control o mediante el sensor de lluvia.

Deberán evitar cualquier entrada de agua hacia el interior, evacuándola a través de canalones laterales. Asimismo, los equipos deberán estar dotados de cepillos de estanqueidad que impiden la entrada de aire, así como las pérdidas de aire caliente en épocas invernales.

#### Sistemas de presurización para vías de evacuación

Estos sistemas impulsarán el aire limpio en los espacios a proteger, para elevar la presión por encima de la de las áreas adyacentes y evitar que el humo pueda penetrar en las vías de evacuación desde las zonas de incendio, proporcionando además los medios para que el aire presurizado pueda escapar desde las partes no presurizadas del edificio.

El sistema comprenderá un ventilador helicoidal, duplicado con un ventilador de reserva, un sistema de alivio de presión y presostatos o sondas de presión para mantener en todo momento la presión correcta en el recinto, todo ello comandado desde un cuadro de control centralizado.

El sistema deberá cumplir con las exigencias de la Norma UNE 100.040 para "Protección de las vías de evacuación mediante presurización", así como con las normativas internacionales EN 12101-6 (Norma Europea) y British Standard BS 5588: Partes 4 y 5. El equipo estará homologado.

Los ventiladores helicoidales tubulares, con bastidor de acero y palas de aleación de aluminio, deberán trabajar a temperatura ambiente o bien homologados para una resistencia de 400°C durante al menos 2 horas en cualquier condición de montaje e instalación.

Serán accionados por motores asíncronos trifásicos con alimentación 230/400 V para potencias hasta 3 kW y 400 V para potencias superiores. Dispondrán de un Grado de protección IP-55 y podrán instalar regulación de velocidad mediante motores de dos velocidades o variadores de frecuencia.

#### Sistemas de Protección Activa Contra Incendios en instalaciones clasificadas como GRUPO B En general

##### Extintores portátiles

Uno de eficacia 21A -113B:

- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del Documento CTE-DB.

##### Bocas de incendio

En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección S11, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas (2)

##### Ascensor de emergencia

En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m. (3)

#### Hidrantes exteriores

Si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.

Al menos un hidrante hasta 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción. (4)

#### Instalación automática de extinción

Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.

En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso (5)

En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1000 kVA en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.

#### Residencial Vivienda

##### Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

##### Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la altura de evacuación excede de 50 m. (7)

##### Ascensor de emergencia (3)

En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 35 m.

#### Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción. (4)

#### Uso Administrativo

##### Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>. (8)

##### Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

##### Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m<sup>2</sup>.

#### Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m<sup>2</sup>, en todo el edificio.

#### Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción. (4)

#### Residencial Público

#### Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 1.000 m<sup>2</sup> o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. (8)

#### Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

#### Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>. (9)

#### Instalación automática de extinción

Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m<sup>2</sup>.

#### Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción. (4)

#### Hospitalario

#### Extintores portátiles

En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>, un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO<sub>2</sub> por cada 2.500 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

#### Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 15 m.

#### Bocas de incendio

En todo caso (8)

#### Sistema de detección y de alarma de incendio

En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

#### Ascensor de emergencia (3)

En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación es mayor que 15 m.

#### Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción. (4)

#### Docente

#### Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>. (8)

#### Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

#### Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m<sup>2</sup>.

#### Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB. Si excede de 5.000 m<sup>2</sup>, en todo el edificio.

#### Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción. (4)

#### Uso Comercial

#### Extintores portátiles

En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total excede de 1000 m<sup>2</sup>, extintores móviles de 50 Kg. de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1000 m<sup>2</sup> de superficie que supere dicho límite o fracción.

#### Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>. (8)

#### Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

#### Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m<sup>2</sup>.

#### Sistema de detección de incendio (10)

Si la superficie construida excede de 2.000 m<sup>2</sup>. (9)

#### Instalación automática de extinción

Si la superficie total construida excede de 1.500 m<sup>2</sup>, en las áreas públicas de ventas en las que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados sea mayor que 500 MJ/m<sup>2</sup> (aproximadamente 120 Mcal/m<sup>2</sup>) y en los recintos de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB.

#### Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1000 y 10000 m<sup>2</sup>. Uno más por cada 10000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción. (4)

#### Pública concurrencia

#### Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>. (8)

#### Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

#### Sistema de alarma

Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

#### Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 1000 m<sup>2</sup>. (9)

#### Hidrantes exteriores

En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m<sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. (4)

#### Aparcamiento

#### Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup> (8). Se excluyen los aparcamientos robotizados.

### Columna seca (6)

Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.

### Sistema de detección de incendio

En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.(9). Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.

### Hidrantes exteriores

Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m<sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m<sup>2</sup> más o fracción. (4)

### Instalación automática de extinción

En todo aparcamiento robotizado.

### Notas:

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.

(3) Sus características serán las siguientes:

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 Kg., una superficie de cabina de 1,40 m<sup>2</sup>, una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.

- En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

(4) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio.

(5) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW

por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(6) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(7) El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

(8) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(9) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(10) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

#### 2.4.7.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS

Se establecen los siguientes sistemas de protección pasiva contra incendios:

Compartimentación de sectores.

P.1. Puertas cortafuegos y otros sistemas de cierre mecánico.

P.2. Otros sistemas de compartimentación (particiones ligeras, falsos techos, conductos de todo tipo, elementos vidriados, etc.).

P.3. Sellado de pasos de instalaciones (morteros, revestimientos, almohadillas, collarines, masillas, etc.).

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma *resistencia al fuego*, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para *mantenimiento*.

Puertas cortafuegos, trampillas y conductos

En general, todas las puertas cortafuegos, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la UNE-EN 16341:2000. Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.

Por aplicación de Código Técnico de la Edificación (CTE) no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el suministro y colocación, en el presente proyecto, de puertas resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802-79, siendo solamente válidas la colocación de puertas ensayadas y clasificadas como Elt C5 , conforme las normas UNE-EN 1634-1:2000 y UNE-EN 13501-2:2004.

Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria del presente proyecto, planos y exigencias de la normativa.

Durante la ejecución de las mismas, se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se les someterá a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60° respecto de su posición de cerrado y se le soltará debiendo recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.



Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.

En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:

Elemento	Marcado CE DE CONFORMIDAD	
	s/ Norma	Fecha
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador (1)	UNE-EN 179:2003 VC1	1-4-2003
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal (2)	UNE-EN 1125:2003 VC1	
Bisagras (3)	UNE-EN 1935:2002	1-12-2003
Dispositivos de cierre controlado (cierrapuertas) (4)	UNE-EN 1154:2003	1-10-2004
Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas (5)	UNE-EN 1158:2003	
Dispositivos de retención electromagnética (8)	UNE-EN 1155:2003	
Cerraduras (7)	UNE-EN 12209:2004	1-6-2006

1) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°

Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

(2) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, no estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°

Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

(3) No se admiten las bisagras de resorte o muelle.

Dígitos de s

Valor que debe tener el dígito: 4 7 >5 1 1 >12

(4) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°

Valor que debe tener el dígito: 8 >3 1 1

(5) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego de dos hojas desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°

Valor que debe tener el dígito: 3 8 1 1

(6) De uso obligatorio en aquellas puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas, desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 1° 2°

Valor que debe tener el dígito: 3 8

(7) Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°

Valor que debe tener el dígito: 3 M-S-X 1 0

#### Protección de estructuras

P.4. Instalación de placas y paneles, para protección estructural.

P.5. Aplicación de morteros especiales o pinturas reactivas (intumescentes), para protección estructural.

#### Instalación de placas y paneles de protección estructural

Serán de lana de roca o fibro-silicato de baja conductividad y la elevada temperatura de fusión, basando su resistencia al fuego en el tiempo que tardan en deshidratarse el cual a su vez depende del contenido de otros materiales como lanas minerales, perlitas o vermiculitas.

Sus características mecánicas facilitarán la fijación mediante sistemas mecánicos y adhesivos especiales, no sufriendo degradación de sus características con el tiempo.

Su composición debe ser compatible con el acero y con el adhesivo utilizado para juntas a base de silicato.

El montaje de las placas se realizará soldando varillas o puntas de acero, a las alas de los perfiles (pilares y vigas), situándose estos paneles paralelamente al alma del perfil, "pinchándose" en las varillas o puntas de una longitud de  $1 \div 1,5$  cm. superior al espesor del panel y sobre las mismas se colocan mediante presión, arandelas de retención galvanizadas o cobreadas para la sujeción de los paneles.

Los paneles paralelos a las alas de los perfiles se fijarán a los anteriores, mediante puntas de una longitud de  $1,5 \div 2$  cm., superior al espesor de los paneles. Previamente a su colocación se aplica en los bordes de los mismos un adhesivo de fijación y una vez colocados se rematan las juntas con el mismo adhesivo.

#### Revestimientos de soportes de acero

Los revestimientos de los soportes de acero se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

En los revestimientos con mortero aislante, chapa y tela metálica se dispondrán cercos formados por redondos de acero AEH-400 de seis (6) mm de diámetro adosados al soporte y rodeándolos. Sobre los cercos se adosará una chapa de acero galvanizado. Los solapes entre chapas no serán de dimensión inferior a 2 mm. Sobre esta chapa se aplicará una capa de mortero aislante de 1 cm de espesor. A su vez, sobre esta capa de mortero se grapará una tela metálica manteniendo solapes no inferiores a 5 cm, aplicándose sobre la tela metálica una nueva capa de mortero aislante de 1 cm de espesor.

Para la fijación de las chapas a los cercos y para el atado de la tela metálica, se utilizará alambre de atado.

#### Revestimientos de vigas de acero

Los revestimientos de las vigas de acero asimismo se podrán realizar con: a) pandereite, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

Para el revestimiento de vigas de acero con mortero aislante, chapa y tela metálica, se adoptará el mismo procedimiento anterior, con la diferencia de que la primera capa de mortero aislante tendrá un espesor de 3 cm, alcanzándose el resto del espesor con la segunda aplicación de mortero aislante.

#### Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica

Se realizarán con mortero aislante, aplicando una primera capa de 2,5 cm. La segunda capa se aplicará sobre la tela metálica con un espesor de 1 cm. La tela metálica se fijará mediante grapas a la primera capa de mortero. Los solapes entre telas serán de dimensión no menor de 5 cm.

#### Pinturas intumescentes e ignifugaciones.

Todas las pinturas ignífugas e intumescentes acreditarán su reacción al fuego, intumescencia y estabilidad al chorro de agua, mediante certificado de ensayo según Normas UNE 23727:1990, UNE 23806 y UNE-EN 1363.

La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura. Los productos para la protección de estructuras metálicas estarán constituidos por lanas de roca volcánica, aglomeradas con ligantes de tipo sintético.

Asimismo, el Contratista que coloque dichos materiales, acreditará por escrito al Ingeniero-Director que los materiales se han colocado según las condiciones indicadas en el certificado de ensayo antes mencionado.

Antes de su aplicación, todas las superficies se limpiarán meticulosamente a los efectos de que queden exentas de residuos, polvos, cuerpos extraños, materias grasas.

Los elementos estructurales de acero que sean protegidos mediante pinturas intumescentes no deben presentar formaciones de calamina o de óxido; por lo que se prepararán convenientemente mediante chorro de arena o granalla. Las posibles manchas de materias grasas se eliminarán con un disolvente adecuado antes de la aplicación.

Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado.

#### Elementos decorativos y acabados

Todos los materiales que se empleen en la decoración y acabado deberán adaptarse a las características de reacción al fuego según la normativa vigente, para ello el suministrador de dichos materiales deberá aportar un certificado emitido por un laboratorio acreditado, que certifique el grado de reacción al fuego y las condiciones de utilización de dichos materiales.

En los edificios y *establecimientos de uso Pública Concurrencia*, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:

- Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:

UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

UNE-EN 1021-2:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

- No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

Instalación de alumbrado de emergencia y señalización

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

Estén situados en planta bajo rasante

Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.

En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.

Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación

La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:

Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anejo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

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 iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Irán conectadas a la red general pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la **señalización** de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparente.

#### **2.4.8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO**

Todas las instalaciones y medios relativos al presente proyecto deberán conservarse en buen estado de acuerdo con lo establecido en cada caso, en el presente capítulo, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación. La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y empleo.

En todos los casos del mantenimiento efectuado, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y se emitirá la certificación correspondiente, donde se indicarán los aparatos, equipos y sistemas objeto del mantenimiento, relacionando las características técnicas principales de los mismos y los resultados de las comprobaciones, incorporando a la misma las actas recogidas en la normativa, que conformarán el Registro o Libro de Mantenimiento de las instalaciones y que deberá mantenerse al día y estará a disposición de los Servicios de inspección de esta Comunidad Autónoma.

De observarse alguna anomalía en los equipos revisados, ajena al mantenimiento periódico reglamentario, se dará cuenta por escrito al usuario para que éste ordene su reparación. Dicho Registro o Libro de Mantenimiento deberá llevarse tanto por el usuario respecto de sus instalaciones, como por la empresa mantenedora respecto del conjunto de instalaciones que mantiene.

Con periodicidad anual se presentará, para su sellado, el Registro o Libro de Mantenimiento, ante la Dirección General competente en materia de industria. Dicha periodicidad se contabilizará, para los usuarios a partir de la fecha de puesta en servicio de las instalaciones, y para las empresas, a partir de la fecha de inscripción en el Registro de empresas mantenedoras.

En todo establecimiento industrial habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en el REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Como guía básica y protocolo de inspección se adoptarán los contenidos establecidos por la norma UNE 23.580:2005 sobre "*Seguridad contra incendios. Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Inspección técnica para mantenimiento*", en sus partes:

- Parte 1: Generalidades.
- Parte 2: Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Parte 3: Abastecimiento de agua.
- Parte 4: Red general: hidrantes y válvulas.
- Parte 5: Red de bocas de incendio equipadas.
- Parte 6: Sistemas de rociadores.

Parte 7: Sistemas de espuma.

Parte 8: Sistemas de gases.

Parte 9: Extintores

Extintores móviles

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y sus inscripciones.

Cada 6 meses o después de haberse producido un incendio, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión, en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan el agente impulsor.

Cada 12 meses se realizará una verificación y recarga de los extintores por personal especializado.

Se procurará que entre el personal que permanece habitualmente en los lugares donde existan extintores, haya personal debidamente adiestrado para su utilización en caso de emergencia.

Las verificaciones anuales y semestrales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en la que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que lo ha realizado.

En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.

Las operaciones de retimbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo previsto en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión.

Se seguirán, además, las pautas señaladas en la Norma UNE 23.120:2003 y Erratum: 2004, sobre "Mantenimiento de extintores portátiles contra incendios", con las siguientes consideraciones:

- La responsabilidad del mantenimiento empieza desde el acto de la retirada de su emplazamiento habitual, de los aparatos a verificar por el Mantenedor.

- La retirada de los extintores para la realización de las operaciones de mantenimiento, cuando éstas hayan de realizarse fuera del área protegida, conllevará la colocación de extintores de repuesto o retenes de características similares a los retirados. Esta sustitución estará acorde con el grado de riesgo de incendio en el local protegido, y será completa si éste es el único sistema de extinción instalado.

- En las revisiones anuales, se emitirá certificación de verificación, donde consten los siguientes datos:

Tipo de extintor, contraseña de homologación, capacidad y agente extintor, gas propelente, número y fecha de fabricación, fecha de la última prueba hidrostática, las piezas o componentes sustituidos y las observaciones que estime oportunas, así como la operación realizada. Se indicará asimismo que la validez de este certificado es de un año.

- Si el extintor instalado o verificado está destinado a un vehículo, se hará figurar en la etiqueta correspondiente la matrícula del vehículo a que va destinado, haciendo constar este extremo en el certificado que se emita. Esta circunstancia será tenida en cuenta por las Inspecciones Técnicas de Vehículos.

- Para aquellos extintores que hayan de darse de baja, tanto por cumplir los 20 años reglamentarios como por no superar las pruebas de presión hidrostática, se emitirá el correspondiente certificado de baja, procediendo a inutilizarlo de forma efectiva y a su retirada a través de un gestor autorizado de residuos.

Del mantenimiento de estos aparatos debe quedar constancia fehaciente de quién los manipula, en la etiqueta correspondiente, al efecto de determinar la responsabilidad que pueda derivarse de sus actuaciones.

Los elementos de protección pasiva serán también objeto del plan de mantenimiento, para garantizar que permanezcan en las condiciones iniciales de diseño recogidas en el proyecto de ejecución y para adoptar las medidas necesarias en caso de modificaciones y/o ampliaciones y cambios de actividad.

La Dirección General competente en materia de industria pondrá a disposición de las empresas de mantenimiento autorizadas o reconocidas en esta Comunidad Autónoma, fichas o impresos normalizados que faciliten a las mismas el desarrollo y registro de las distintas operaciones realizadas, de forma homogénea para todas ellas.

#### Bocas de incendio equipadas

La instalación de bocas de incendio equipadas deberá someterse cada 3 meses, o después de haber sido utilizada, a una revisión comprobando que:

Todos los elementos constituyentes están en perfecto estado, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.

La tapa y la válvula de globo estén cerradas.

El manómetro marque como mínimo 3.5 Kg./cm<sup>2</sup>.

La devanadera y la lanza estén debidamente colocadas.

La manguera esté seca.

Cada año, o después de haber sido utilizada la instalación, se efectuará una revisión de la boca, comprobando que la llave esté cerrada y que las tapas de los racores estén colocadas.

Cuando la instalación comprenda un grupo de presión destinado a funcionar automáticamente en caso de disminución de la presión de agua y, dicho grupo se pusiera en funcionamiento sin haber entrado en servicio algún equipo de manguera, se revisará la instalación para detectar posible fugas.

#### Detectores

La instalación de detectores deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

En el primer semestre de cada año, se procederá a la limpieza del equipo captador de uno de cada dos detectores y se efectuará una prueba de su funcionamiento mediante aproximación de un generador de humo con la concentración requerida o de un generador de calor con la temperatura requerida, según el tipo de detector, comprobando el encendido del piloto correspondiente de la central de señalización de detectores.

En el segundo semestre anual, se comprobará de igual manera el resto de los detectores.

Después de un incendio, se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos que presenten funcionamiento deficiente.



#### Central de señalización de detectores

La central de señalización se someterá a las pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.

Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.

Semestralmente, al efectuar la prueba de los detectores, se comprobará el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.

Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

#### Central de señalización de pulsadores de alarma

La central de señalización se someterá a las siguientes pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.

Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.

Anualmente se efectuará el pulsado de los pulsadores de alarma, comprobándose el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.

Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

#### Hidrantes

Trimestralmente, se comprobará la accesibilidad a su entorno y la señalización de los hidrantes enterrados, comprobándose la estanqueidad del conjunto.

De igual manera, trimestralmente se procederá a quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.

Semestralmente, se procederá a engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Asimismo, se abrirá y cerrará el hidrante, comprobando el perfecto funcionamiento de la válvula principal y del sistema de drenaje.

#### Columnas secas

Las columnas secas serán sometidas a las siguientes comprobaciones semestralmente:

Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.

Comprobación de la señalización.

Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres.

Comprobación de que las llaves siamesas se encuentran cerradas.

Comprobación de que las llaves de seccionamiento se encuentran abiertas.

Comprobación de que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.

Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos

Trimestralmente, se someterán a:

Comprobación del buen estado e inexistencia de elementos que taponen las boquillas, para un correcto funcionamiento.

Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente la válvula de prueba de los sistemas de rociadores o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o agentes extintores gaseosos.

Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico o hidrocarburos halogenados y de las botellas del gas impulsor, cuando existan.

Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc. en los sistemas con indicaciones de control.

Limpieza general de todos los componentes.

Por otro lado, anualmente se someterán a:

Comprobación integral de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyéndose en cualquier caso:

Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y de alarma.

Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma.

Comprobación del estado del agente extintor.

Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

Líneas de señalización

Se efectuará una revisión de las líneas de señalización cuando al realizar la prueba de servicio de la central de señalización y de los detectores, se aprecie alguna anomalía eléctrica o antes si se enciende el piloto de avería de la central de señalización de detectores.

Alumbrados de emergencia y señalización

Las instalaciones de alumbrado de emergencia y alumbrado de señalización se someterán a inspección al menos una vez al año.

Equipos de alimentación eléctrica

Los equipos destinados a la alimentación eléctrica de las instalaciones de protección, deberán cumplir las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante.

#### **2.4.9.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA**

De los instaladores y empresas mantenedores de estas instalaciones

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios cumplirán los requisitos que para ellos establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y las disposiciones que lo complementan.

De las inspecciones periódicas de las instalaciones y medidas correctoras

En aplicación de lo dispuesto en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, y del artículo 8.2.2.b) del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y con independencia de lo señalado en el artículo 7 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, los titulares de los establecimientos que dispongan de instalaciones que son objeto de la presente disposición, deberán solicitar a un Organismo de Control Autorizado, facultado para ello, la inspección de sus instalaciones.

En los establecimientos incluidos en el Grupo A:

En tales inspecciones se comprobará:

a) Que no se han producido variaciones y/o ampliaciones significativas respecto a lo autorizado.

b) Que sigue manteniéndose la tipología del edificio, sectores y/o áreas de incendio y el riesgo de cada una.

c) Que los sistemas de protección siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el apéndice 2 del RIPCI y a lo establecido en las presentes Normas, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será la siguiente:

a) Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.

b) Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.

c) Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.

En los establecimientos del Grupo B:

En tales inspecciones se comprobará que los sistemas de protección estén en perfectas condiciones de funcionamiento y que se están realizando las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el apéndice 2 del RIPCI y a lo establecido en las presentes Normas, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será de cinco años, para los establecimientos de uso docente, hospitalario y pública concurrencia.

Los establecimientos de uso residencial público, establecimientos turísticos alojativos, se registrarán por lo dispuesto en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, quedando exentos de todo lo referido en el presente artículo.

Idéntico criterio registrará en aquellos otros usos de los referidos en el Grupo B, en los que se promulguen disposiciones por parte de las Administraciones competentes que regulen el ámbito de la inspección periódica de tales instalaciones.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del Organismo de Control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia, remitiéndose otra al órgano territorial competente en materia de industria.

Si como resultado de las inspecciones a que se refieren los apartados anteriores se observasen deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse el plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas; si de dichas deficiencias se derivase un riesgo grave e inminente, el organismo de control deberá comunicarlas al órgano competente de la comunidad autónoma para su conocimiento y efectos oportunos.

Puesta en marcha y documentos para la puesta en marcha de la instalación contra incendios.

Conforme a la clasificación que establece el artículo 2 del Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, las instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios se encuentran en el grupo I, con lo que, de acuerdo con lo señalado en su artículo

3, para su puesta en funcionamiento no será necesario otro requisito que, una vez finalizadas las obras, la presentación por parte del titular o promotor del establecimiento ante la Dirección General competente en materia de industria de la comunicación en la que se hagan constar los datos

y características de la instalación, según modelo normalizado PCI-INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:

a) **Proyecto técnico**, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, Memoria Técnica **según modelo PCI\_MT**, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora y visada por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).

b) **Certificación de ejecución y finalización de obra**, sólo en caso de proyecto técnico, indicando las instalaciones realizadas, con expresión de sus equipos y componentes principales así como las características técnicas de los mismos, según modelo PCI\_CDO. En el caso de establecimientos turísticos alojativos, será válido, a efectos del presente trámite, el certificado emitido de conformidad con la formativa sectorial que lo regula.

c) **Certificado de empresa/s instaladora/s autorizada/s**, firmado por el responsable técnico correspondiente, **según modelo PCI\_CI\_PA (en todos los casos) y PCI\_CI\_PP (sólo en instalaciones del Grupo A)**. Los profesionales habilitados deberán declarar en el certificado de instalación su personal y efectiva dirección, y realización de los trabajos ejecutados, así como firmar el certificado emitido por la empresa autorizada, debiendo abstenerse de emitir el certificado de instalación en el caso de que no haya ejecutado los trabajos.

d) Copia del contrato de mantenimiento de las instalaciones, formalizado con empresa mantenedora autorizada.

El proyecto se presentará preferentemente en soporte informático, en formato pdf, validado mediante firma electrónica del técnico competente que lo haya redactado y visado electrónico del Colegio Oficial correspondiente.

Junto con la documentación indicada en el punto anterior, en el caso de establecimientos industriales les con requerimiento de proyecto técnico, se aportará en formato digital (dwg, dxf o pdf) copia separada de los planos de situación, de emplazamiento y de los sistemas de protección contra incendios instalados de cada planta y de cada uno de los edificios del establecimiento, en los que queden identificadas las zonas y naturaleza del riesgo existente en el mismo, a efectos de su remisión al Servicio de Bomberos a cuyo ámbito de actuación corresponda el establecimiento.

Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores son los recogidos en el Anejo IV del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).

No se podrá iniciar la actividad sin la obtención previa de la correspondiente licencia de apertura o actividad en su caso, o de cualquier otro permiso que fuere necesario disponer; todo ello, sin perjuicio del procedimiento regulado en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, vinculado éste al expediente de apertura y clasificación del establecimiento incoado por el correspondiente Cabildo Insular.

Instalaciones que requieren proyecto técnico para su ejecución.

1. Instalaciones del Grupo A.

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo A, a que se refiere el artículo 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero (B.O.C.

núm. 34, 19/2/2009), requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).

En los casos a), c) y d) de dicho grupo, dicho documento podrá constituir separata del proyecto industrial de la actividad.

El proyecto específico citado podrá sustituirse por una Memoria Técnica, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora, acorde al modelo Mod. PCI\_MT recogido en el Anejo IV del Decreto 16/2006, de 3 de febrero, en los siguientes casos:

- a) Establecimientos industriales de riesgo intrínseco bajo y superficie útil inferior a 250 m<sup>2</sup>.
- b) Actividades industriales, talleres artesanales y similares con carga de fuego igual o inferior a 10 Mcal/m<sup>2</sup> (42 MJ/m<sup>2</sup>) y superficie útil igual o inferior a 60 m<sup>2</sup>.
- c) Reformas que, según lo recogido en la Disposición Transitoria Única del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, no requieren la aplicación de dicho reglamento.

## 2. Instalaciones del Grupo B.

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo B a que se refiere el artículo 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, cuando sean exigibles de acuerdo con el DB-SI, requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).

### Obligaciones de la empresa instaladora / mantenedora

Para la ejecución de nuevas instalaciones de los aparatos y sistemas de protección contra incendios especificados en el artículo 2 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, o se realicen modificaciones o ampliaciones de las existentes y el mantenimiento de las mismas, se requiere que la empresa instaladora y/o mantenedora que intervenga, tanto si accede a dicha actuación en calidad de contrata como si lo hace en calidad de subcontrata, esté inscrita en el Registro de Empresas instaladoras y mantenedoras de sistemas o aparatos de protección activa de esta Comunidad Autónoma, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

Asimismo, la empresa instaladora entregará al usuario, junto con los certificados de instalación, los manuales de instalación, programación y mantenimiento de todos los equipos, incluso el software necesario para ello facilitado por el fabricante que permita un mantenimiento adecuado, con independencia de la empresa mantenedora interviniente.

Si la empresa instaladora o mantenedora está inscrita en otra Comunidad Autónoma y ejerza su actividad en el ámbito territorial de Canarias, deberá comunicarlo previamente a la Dirección General competente en materia de industria, según lo expuesto en el artículo 13 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).

### Obligaciones del titular de la instalación

El titular deberá realizar, si procede, las siguientes actuaciones:

1. Comunicación de incendio. El titular del establecimiento industrial deberá comunicar a la Dirección General competente en materia de industria, en el plazo máximo de quince días (15), cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurran, al menos, una de las siguientes circunstancias:

- a) Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.
- b) Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.
- c) Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial
- d) Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

El titular deberá comunicar las causas del mismo y las consecuencias que ha tenido el incendio en el establecimiento y en los alrededores del mismo.

2. Investigación del incendio. En todos aquellos incendios en los que concurra alguna de las circunstancias previstas en el punto anterior, o en el caso de que el suceso sea de especial interés y así lo determine la Dirección General competente en materia de industria, este Centro Directivo iniciará la investigación correspondiente sobre el incendio ocurrido en el establecimiento.

La Dirección General competente en materia de industria emitirá un dictamen de la investigación, analizando todos los datos del accidente, y en particular:

- Las causas del incendio.
- Las consecuencias del incidente (los daños económicos, materiales, personales, medioambientales, la paralización de la actividad, etc.).
- El plan de autoprotección, su puesta en marcha, si se llevó a cabo correctamente, actuaciones incorrectas, etc.
- Los aparatos, equipos o sistemas de protección contra incendios instalados así como la suficiencia de los mismos para el cumplimiento de la legislación aplicable. Se comprobará además si se realizaron las operaciones de mantenimiento y las inspecciones periódicas obligatorias. Asimismo, se comprobará el correcto funcionamiento de los mismos para la extinción del incendio
- Cumplimiento de la legislación aplicable de los requisitos constructivos del establecimiento.
- Plan de actuaciones de mejora y corrección, como: revisión y puesta a punto de los sistemas de protección contra incendios que se han utilizado durante el incendio, corrección de las deficiencias reglamentarias detectadas en la investigación, revisión del plan de autoprotección, formación del personal, realización de simulacros de accidentes, etc.

Dicho informe será remitido al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Para la realización de la investigación y del informe, la Dirección General competente en materia de industria podrá requerir la ayuda de especialistas como el Cuerpo de Bomberos, organizaciones o técnicos competentes.

3. Lo dispuesto en los apartados anteriores se entiende sin perjuicio del expediente sancionador que pudiera incoarse por supuestas infracciones reglamentarias y de las responsabilidades que pudieran derivarse si se verifica el incumplimiento de la realización de las inspecciones reglamentarias y/o de las operaciones de mantenimiento previstas en el apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del mencionado Real Decreto.

#### Incompatibilidades

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o Ingeniero-Director de obra, con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

### 2.5.- CEMENTO

El cemento utilizado será el especificado en la Norma EHE en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en el correspondiente de dicha norma y la recepción se efectuará según el "Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial". El Cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en secuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Ingeniero ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

Se utilizarán siempre cementos que estén definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos vigente. En ningún caso podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento fijado sin la autorización expresa del Ingeniero Director de las Obras.

Se exigirá que el cemento proceda de fábrica o marca acreditada que reúna las condiciones necesarias y suficientemente garantizado por la experiencia adquirida por su empleo en otras obras, o en su defecto, se realizará una campaña de ensayos anterior al comienzo de las obras. Antes de su empleo se comprobará lo que indica la EHE.

### 2.6.- ARIDOS PARA HORMIGONES

#### Grava para hormigones

Consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes y de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestra satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo árido se atenderá a lo especificado en los Artículos correspondientes de la norma EHE.

#### Arena para hormigones

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Ingeniero Director en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles al agua, así como de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los

álcalis del cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto en que los ensayos anteriores se hubieran encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso se ajustará a lo especificado en los Artículos correspondientes de la Norma EHE.

### 2.7.- ÁRIDOS PARA MORTEROS

Se define como árido fino a emplear en morteros el material granular compuesto por partículas duras y resistentes, del cual pasa por el tamiz # 4 ASTM un mínimo del noventa por ciento (90 %) en peso.

El árido fino a emplear en morteros será arena natural procedente de la disgregación natural de las rocas, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales, y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que a continuación se relacionan:

Terrones de arcilla: uno por ciento (1 %) en peso.

Material retenido por el tamiz # 50 ASTM y que flota en un líquido cuyo peso específico es de dos (2): cinco décimas por ciento (0,5 %), en peso.

Compuestos de azufre, expresados en SO<sub>2</sub> y referidos al árido seco: doce décimas por ciento (1,20 %), en peso.

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento.

Al utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que no contienen silicatos inestables, ni compuestos ferrosos. Se considerarán inestables las escorias que iluminadas con rayos ultravioletas, aparezcan con puntos brillantes o manchas de color amarillo, bronceo o canela, aisladas o en nódulos, sobre un fondo violeta. Se considerarán estables las que, iluminadas con rayos ultravioleta aparezcan con una fluorescencia violeta uniforme, en cualquier tono rojizo y aquellas que, además, presenten un pequeño número de puntos brillantes, regularmente distribuidos.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior al cinco por diez mil (0,05 %).

Las pérdidas de peso del árido fino, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores, respectivamente, al diez por ciento (10 %) y al quince por ciento (15 %).

El equivalente de arena no será inferior a ochenta (80).

### 2.8.- AGUA PARA HORMIGONES Y MORTEROS

El agua que haya de utilizarse en la fabricación de hormigones, así como en lavados de arena, piedras y fábricas, deberá cumplir las condiciones impuestas en el Artículo 6º de la EHE

Antes de su empleo en cualquier unidad de obra, se comprobará lo que se indica en el Artículo 63.2 de citada Instrucción. En ningún caso se autorizará el empleo de agua de mar para el



curado del hormigón, pudiendo utilizarse éste agua para amasar hormigones que no vayan a llevar armaduras, a sabiendas que reduce la resistencia del hormigón en un 15 % aproximadamente.

### **2.9.- ADITIVOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS**

Cualquier aditivo cumplirá lo que especifica el Artículo correspondiente de la EHE y antes de su empleo se comprobará lo que indica el Artículo 29.1 de la citada Instrucción, y a la vista de los resultados, el Ingeniero Director de las Obras autorizará o no la utilización de un determinado aditivo.

Se revisará la marca y tipo de aditivo, comprobando su perfecto envasado, que la práctica haya sancionado su efectividad y la ausencia de efectos perjudiciales sobre el hormigón. Se realizarán tres series de ensayos previos a la puesta en obra del hormigón.

### **2.10.- PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES**

Se definen como productos de curado, los productos que se aplican en forma de recubrimiento plástico y otros tratamientos especiales para impermeabilización de las superficies del hormigón y conservación de su humedad, para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento.

Los productos filmógenos, u otros análogos que se utilicen como productos de curado, deberán asegurar una perfecta conservación del hormigón, formando una película continua sobre la superficie del mismo, que impida la evaporación del agua durante su fraguado y primer endurecimiento, y que permanezca intacta durante siete días (7), al menos después de su aplicación.

No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón ni desprenderán en forma alguna vapores nocivos. Serán de color claro, preferiblemente blanco, y de fácil manejo y admitirán sin deteriorarse un período de almacenamiento no inferior a treinta (30) días.

En cualquier caso, no se utilizará ningún tipo de productos de curado sin la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director de las Obras.

### **2.11.- MATERIALES PARA ENCOFRADOS, CIMBRAS, Y ENTIBACIONES**

Los materiales para la ejecución de encofrados, cimbras y entibaciones, podrán ser de madera, metálicos o mixtos.

Podrá emplearse cualquier tipo de madera, siempre que sea sana y esté bien seca, sin alabeos, grietas, nudos o irregularidades en sus fibras que pudieran afectar al acabado del hormigón, y no presentar signos de carcoma putrefacción o ataque de hongos que perjudique su solidez.

La forma y dimensiones a emplear serán en todo caso las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes, debiendo ser aceptadas previamente por el Ingeniero Director de las Obras.

Los elementos estructurales metálicos aptos para encofrar, entibar zanjas y construir cimbras y andamios, serán propuestos por el Contratista entre los tipos normales en el mercado para su aprobación por el Ingeniero Director de las Obras. En términos generales, no tendrán otra limitación que la de ser de dimensiones suficientes como se indica en el párrafo anterior y que su terminación sea la requerida.

## **ARMADURAS**

### **Generalidades**

Las armaduras para el hormigón serán de acero, cumplirán las condiciones señaladas en el la Instrucción EHE y estarán constituidas por :

Barras corrugadas  
Mallas electrosoldadas

Los diámetros nominales de las barras lisas y corrugadas se ajustarán a la serie siguiente :  
4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 12 - 16 - 20 - 25 - 32 - 40 - y 50 mm

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

4 - 4,5 - 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 11 - 12 - 13 - y 14 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95 por 100 de su sección nominal en diámetros menores de 25 mm; ni al 96 por 100 en diámetros superiores.

Se considerará como límite elástico,  $f_y$ , del acero el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

Se prohíbe utilizar alambres lisos trefilados como armaduras, excepto como componentes de mallas electrosoldadas.

En los documentos de origen del material figurarán la designación y características del mismo según las especificaciones que se definen en los tres apartados que siguen a éste. El cumplimiento de estas características se acreditará mediante un sello o una marca de calidad reconocidos por la Administración o bien por un certificado del fabricante.

También podrán utilizarse las armaduras legalmente fabricadas y comercializadas en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que sean conformes con las especificaciones en vigor en tal Estado, siempre que éstas tengan un nivel de seguridad equivalente al que se exige en la Instrucción EHE.

Mallas electrosoldadas

Mallas electrosoldadas son aquellas que cumplen lo prescrito en la norma UNE 36.092/1/81.

Se entiende por malla corrugada la fabricada con alambres corrugados que cumplan las condiciones de adherencia especificadas para las barras corrugadas y las características mecánicas mínimas que figuran en la tabla siguiente :

Designación de los alambres	Límite elástico $f_y$	Carga de rotura $f_y$
AEH 500 T	5100	5600
AEH 600 T	6100	6600

Se entiende por malla lisa la fabricada con alambres lisos trefilados que cumplen lo especificado en la tabla anterior pero que no cumplen las condiciones de adherencia de los alambres corrugados.

Cada panel debe llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

En el momento de su utilización, las armaduras deben estar limpias, sin sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

### 2.12.- MATERIALES PARA SUB-BASES GRANULARES

Los materiales a emplear en las sub-bases granulares, cumplirán las especificaciones contenidas en el artículo 500.2 de PG-3/75

Se emplearán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, debiendo estar exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el siguiente cuadro:

TAMICES	CERNIDO	PONDERAL	ACUMULADO
UNE	Z1	Z2	Z3
50	100	-	-
40	70-100	100	-
25	55-85	70-100	100
20	50-80	60-90	70-100
10	40-70	45-75	50-80
5	30-60	30-60	35-65
2	20-45	20-45	20-45
0,40	10-30	10-30	10-30
0,08	5-15	5-15	5-15

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

El coeficiente de desgaste, medido por el Ensayo de Los Ángeles según la Norma NLT 49/72, será inferior a treinta y cinco (35).

El índice CBR será superior a veinte (CBR>20), de acuerdo con la Norma NLT 11/58.

La fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, cumplirá las siguientes condiciones:

El límite líquido será inferior a veinticinco (LL<25), de acuerdo con la Norma NLT 05/72.

El índice de plasticidad será inferior a seis (IP<6), de acuerdo con la Norma NLT 06/72.

El equivalente de arena será superior a veinticinco (EA>25), de acuerdo con la Norma NLT 13/72.

### 2.13.- MATERIALES EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

Se define como riego de imprimación, la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa de tipo granular en la que penetra por capilaridad, previamente a la extensión de una capa bituminosa.

Se define como riego de adherencia, la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa o pavimento de otro tipo, previamente a la extensión de una capa bituminosa.

El ligante bituminoso a emplear en riegos de imprimación y adherencia, será una emulsión asfáltica del tipo ECR-0, debiendo cumplir todo lo especificado para él en el artículo 530.2 del PG-3/75.

## **2.14.- MATERIALES PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE**

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Los materiales que se empleen en las capas de aglomerado asfáltico en caliente, cumplirán las especificaciones exigidas en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente".

El ligante bituminoso a emplear en mezclas bituminosas en caliente, será un betún asfáltico tipo B 60/70, debiendo cumplir todas las especificaciones que figuran en el artículo 211 del PG-3/75, quedando a criterio del Ingeniero Director de las Obras el uso de activantes, caucho, asfalto natural o cualquier otro producto sancionado por la práctica.

La granulometría de los áridos será la correspondiente a los tipos G-20 y S-12 de la tabla 542.1 del Artículo 542.

## **2.15.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO.**

Se definen como unidades no incluidas expresamente en este Pliego, aquellas que por su difícil determinación o por haberse realizado algún cambio en la ejecución de las obras, no han sido incluidos en el proyecto.

Los materiales no incluidos expresamente en este Pliego, o en los planos y proyecto, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la conformidad de La Dirección Facultativa, cuantos CATÁLOGOS, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera solvente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

## **2.16.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado y en la forma en que se ha determinado en la unidad de obra correspondiente.

## **3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **3.1.- CONDICIONES GENERALES.**

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Condiciones y a las Normas Oficiales que en él se citan.

Además de la normalización técnica, las obras estarán sometidas a la "Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo" del Ministerio de Trabajo.

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atendrá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista tiene total libertad para elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla lo especificado en el Artículo 5.5 de este Pliego, quedando, por tanto, a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

### **3.2.- REPLANTEOS.**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 129 y 142 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figuran las coordenadas de los vértices establecidos, y la cota + 0,00 elegida.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección de Obra el plano general de replanteo y las coordenadas de los vértices. Así mismo se harán levantamientos topográficos contradictorios de las zonas afectadas por las obras.

A continuación se levantará un Acta de Replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las Obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota + - 0,00 elegida, que será la correspondiente a la B.M.V.E.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señalados y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamientos topográficos y batimétricos mencionados en estos apartados serán cuenta del Contratista.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas, y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

Cuando el trabajo haya de prolongarse durante la noche, el Contratista mantendrá desde la puesta del sol hasta su salida, cuantas luces sean necesarias en sus instalaciones de trabajo y sus alrededores.

### **3.4.- ACCESO A LAS OBRAS.**

Los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesos a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

Los deterioros que puedan producirse como consecuencia de la utilización o paso de maquinaria o vehículos del Contratista serán reparados a su costa.

### **3.5.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.**

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas Prescripciones. Asimismo, someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el "Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo".

El Contratista facilitará a petición de la Dirección de Obra, una oficina debidamente acondicionada a juicio de aquella, con 25 m2 como mínimo en dos despachos dotados de enseres y útiles de trabajo, hasta la recepción provisional de las obras, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuestos.

Asimismo, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra, cuando ésta lo requiera, todo el material y equipo de trabajo que dicha Dirección precise para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución.

### **3.6.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA.**

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que estos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de los dispuestos en este Artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo, si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

### **3.7.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR EN LOS TRABAJOS.**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 142 y 143 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del Proyecto, a juicio de la Dirección de Obra, y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acto de comprobación del replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, contando a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El Programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir las servidumbres afectadas por las obras.

El Programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerando descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.

Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.

Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.

Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer en el programa de trabajo el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino a los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentado por el Contratista dentro de los treinta días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer el programa de trabajo presentado, la introducción de modificaciones al mismo o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales si se hubiesen establecido será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el Proyecto y, por tanto, puedan ser recibidas por la Administración.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la Superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario o siempre y cuando éstas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección.

### **3.8.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.**

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua y en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terrenos de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

### **3.9.- LIMPIEZA DE LA OBRA.**

Es obligación del Contratista limpiar la obra de materiales sobrantes y hacer desaparecer las instalaciones provisionales.

### **3.10.- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS.**

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con las mismas de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

### **3.11.- HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS.**

Si durante la ejecución de las obras se hallaren piezas de interés arqueológico, se detendrán los trabajos, balizándose la zona en cuestión y se avisará inmediatamente a la Dirección de Obra para que disponga lo procedente, reanudándose el trabajo fuera de la zona balizada, sin que estas paralizaciones y discontinuidades den derecho a indemnización alguna.

La extracción posterior de estos hallazgos se efectuará por equipos y personal especializado y con el máximo cuidado para preservar de deterioros a las piezas obtenidas.

Estas extracciones serán abonadas separadamente, quedando todas las piezas extraídas de propiedad de la Administración.

### **3.12.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos, y su preparación para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso en los equipos y artefactos así como a las instalaciones.

### **3.13.- TRABAJOS NOCTURNOS.**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene, y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los mismos.

Estos equipos deben permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma.



### 3.14.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43, 44 y 62 del PCAG.

Sin perjuicio de cuanto se dispone en dichas Cláusulas, la facultad de la Dirección que recoge el último párrafo de la Cláusula 44 deberá ser ejercida dentro de los límites que en su caso vengan expresadas en el Pliego de Condiciones del presente Proyecto.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los auxiliares técnicos de vigilancia tendrán la misión de asesoramiento a la Dirección facultativa en los trabajos no autorizados y defectuosos.

#### HORMIGONES Y MORTEROS.

Las resistencias características a cumplir por los hormigones, serán las definidas en el proyecto, y de acuerdo con la instrucción para la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE vigente.

Los morteros a utilizar serán siempre de resistencia superior a los hormigones que limiten con él.

En lo relativo a las fases del proceso de ejecución de los hormigones se deberán seguir las condiciones fijadas por el articulado de la Instrucción EHE.

#### PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO.

Los hormigones cumplirán lo establecido en el artículo 550 del PG-3. Asimismo cumplirán con lo especificado en la vigente instrucción de hormigón estructural EHE.

Definición.- Se define como pavimento de hormigón vibrado el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales, y que se ponen en obra con una consistencia tal de hormigón que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y su extensión y acabado superficial con maquinaria específica para esta unidad de obra.

La ejecución del pavimento de hormigón vibrado incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo
- Preparación de la superficie de asiento
- Fabricación del hormigón
- Transporte del hormigón
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadota y los equipos de acabado superficial
- Colocación de los elementos de las juntas
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimentos continuos de hormigón armado
- Ejecución de juntas en fresco
- Terminación
- Numeración y marcado de las losas
- Protección y curado del hormigón fresco

Ejecución de juntas serradas  
Sellado de las juntas.

Juntas Transversales. - Se dispondrán juntas transversales de contracción cada 3,5 metros en sentido longitudinal. Estas juntas se ejecutarán sesgadas, con una inclinación con respecto al eje del camino de 6/1 y una profundidad de 1/3 del espesor de la losa, para el caso de hormigón en masa. Diferente es el uso de hormigón armado caracterizado por la ausencia de juntas transversales, salvo las juntas de construcción.

También se ejecutarán las juntas de dilatación necesarias, como en el caso del imbornal.

Se ejecutarán en fresco o por serrado una vez el hormigón endurecido, teniendo en este caso cuidado de entrar a cortar antes de que aparezcan las fisuras. Se rellenará la junta con proexpan cumpliendo la UNE-41107 y se sellará con material bituminoso cumpliendo la UNE-104233.

#### ENCOFRADOS Y CIMBRAS.

El Contratista podrá utilizar los sistemas de encofrado, cimbra y apeos, que considere más adecuados, previa aprobación de la Dirección de Obra.

Para obtener dicha aprobación, se deberán presentar los estudios necesarios que demuestren la capacidad de estos elementos para soportar las cargas y sobrecargas que se puedan producir durante su empleo, cumpliendo en cualquier caso las condiciones fijadas en la Instrucción EHE y en particular las fijadas en el artículo 65º de dicha Instrucción. Además la responsabilidad del correcto replanteo y funcionamiento de los encofrados correrá a cargo del Contratista. Las aristas de los elementos de hormigón se achaflanarán mediante listones triangulares de madera en las esquinas interiores del encofrado. No se efectuará ningún desencofrado ni descimbrado antes de que el hormigón haya adquirido una resistencia (3) veces superior a la necesaria para soportar los esfuerzos producidos como consecuencia de la retirada de encofrados y cimbras.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para reutilizaciones sucesivas serán cuidadosamente reparados después del encofrado.

#### COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a este envolverlas sin dejar coqueas.

Se colocarán las barras dobladas a una distancia libre de los paramentos no inferior a dos diámetros.

En vigas y en elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate.

Se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso los artículos relativos al "Anclaje de las armaduras" y "Empalme de las armaduras".

Las distancias entre barras de armaduras principales cumplirán exactamente lo especificado en los planos. En todo caso deberán satisfacer las condiciones siguientes:

A) La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en D), será igual o superior a 5 cm.

B) La distancia vertical libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en C), será igual o superior a 2 cm.

C) En forjados, vigas y elementos similares se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean de acero de alta adherencia. Se recomienda que, en tales casos, toda estas parejas de barras vayan bien sujetas por estribos o armaduras transversales análogas.

D) En soportes y otros elementos verticales se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean de acero de alta adherencia. Se recomienda que, en tales casos, todos estos grupos de barras vayan bien sujetos por estribos o armaduras transversales análogas.

En los casos C) y D), para evitar la concentración de esfuerzos sobre el hormigón en los puntos singulares del trazado de las armaduras, se procurará distanciar, en cuarenta diámetros por lo menos, los codos, anclajes, etc., de las distintas barras de cada grupo. Por otra parte, a efectos de recubrimiento y distancias libres respecto a las armaduras vecinas, se considerará como diámetro de cada grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las áreas de las barras que lo constituyen.

Las distancias a los paramentos se adaptarán exactamente a las que se indican en los planos. En cualquier caso deberán cumplir los siguientes puntos:

a) Cuando se trate de armaduras principales, la distancia libre entre cualquier punto de la superficie lateral de una barra y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

b) En todas las estructuras, dicha distancia será, además, igual o superior a 2 cm.

c) La máxima distancia libre entre las armaduras exteriores y las paredes del encofrado será de 4 cm., pudiendo prescindirse de esta limitación en elementos enterrados o en los hormigonados con técnicas especiales.

d) El párrafo b) es también aplicable al caso de estribos, barras de montaje o cualquier otro tipo de armaduras.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE EXCAVACIÓN.

La explanación, excavación a cielo abierto y en zanja, cumplirá las prescripciones indicadas en el Artículo 320 del PG 3.

Las obras de excavación, en zanjas se realizarán cumpliendo las prescripciones contenidas en las siguientes Normas Tecnológicas de la edificación: NTE ADV/1976 "Acondicionamiento del Terreno, Desmontes, Vaciados", y NTE ADZ/1977 "Acondicionamiento del Terreno, Desmontes, Zanjas y Pozos".

#### EJECUCIÓN DE LA SUBBASE.

Se tendrán en cuenta las prescripciones indicadas en el Artículo 500 "Subbases granulares" del PG 3/75.

Antes de proceder al riego de imprimación, deberán efectuarse los ensayos de placa de carga que nos garanticen la correcta compactación de la subbase. Dichos ensayos se harán con la placa circular de 200 cm<sup>2</sup> de superficie que con una carga de 4,5 kg/cm<sup>2</sup> las deformaciones acumuladas no sean superiores a 0,60 mm.

#### EJECUCIÓN DEL FIRME DE MEZCLAS ASFÁLTICAS.

Las cañas de aglomerado asfáltico en caliente se ejecutarán cumpliendo las prescripciones indicadas en el Artículo 542 “Mezclas bituminosas en caliente” del PG 3/75.

Antes de extender la capa inferior se aplicará un riego de imprimación y entre capas se dará un riego de adherencia, de acuerdo con las correspondientes prescripciones del presente Pliego.

### **3.15.- ENSAYOS.**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 38 y 44 del PCAG, y en la norma EHE.

Serán preceptivos los ensayos que expresamente, o por citación de norma técnica de carácter general, se hagan constar en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, dejando a salvo la facultad que la Cláusula 38 del PCAG, concede a la Dirección.

El límite fijado en la Cláusula 38, no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, a tenor de lo que prescribe la Cláusula 44 del PCAG, se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.

### **3.16.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.**

Las obras no especificadas en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra.

### **3.17.- MODIFICACIONES DE OBRA.**

Será de aplicación en esta materia lo establecido en los Artículos 146 y 101 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el RD 2/2000.

## **4.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

### **4.1.- DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO.**

Todas las unidades de obra se abonarán exclusivamente con arreglo a los precios aprobados en la adjudicación para el Cuadro de Precios nº 1, con los aumentos o disminuciones previstas en el Contrato. Estos precios comprenden sin excepción ni reserva la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos, en los plazos y condiciones establecidos, comprendidos todos los materiales y mano de obra necesarios, todos los medios e instalaciones auxiliares necesarias para su ejecución, así como los impuestos, tasas, seguros y demás conceptos que pudieran gravar las partidas que comprenden los citados precios que no estén incluidos en algún documento de los que constituyen el Contrato.

Todos los precios suponen cada unidad de obra completa y correctamente terminada en condiciones de recepción y habiendo cumplido todas las obligaciones impuestas al Contratista por el presente Pliego y los documentos del Contrato de Adjudicación.

### **4.2.- NORMAS GENERALES.**

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuren especificadas en los Cuadros de Precios. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono.

Para la medición serán válidos los levantamientos y datos que hayan sido conformados por la Dirección Facultativa.

Las unidades que hayan de quedar ocultas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades, y, en consecuencia, no serán abonados separadamente.

Siempre que no se diga otra cosa en el presente Pliego, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro de Precios contradictorios los agotamientos, las entibaciones, los transportes sobrantes, la limpieza de obra, los medios auxiliares y todas las operaciones y materiales necesarios para terminar o instalar perfectamente la unidad de obra de que se trate. Asimismo, se considerarán incluidos los gastos de los análisis y control especificado.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y los Reglamentos en vigor.

A todos los precios indicados en los Cuadros de Precios se les aplicará la baja de subasta si la hubiere.

#### Mediciones.

Mensualmente, el Contratista someterá a la Dirección de Obra medición detallada de las unidades ejecutadas, junto con los croquis y planos necesarios para su perfecta comprensión.

#### Certificaciones.

En la expedición de certificaciones registrá lo dispuesto en el Artículo 145 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 2/2000).

#### Anualidades.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 53 del PCAG.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Este podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajo, de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la Cláusula 53 del PCAG.

El Contratista quedará obligado a demoler y reconstruir por su cuenta, sin derecho a reclamación alguna, las obras defectuosas que fuesen inaceptables a juicio de la Dirección de la Obra.

En el caso de existir la posibilidad de aceptar una parte de obra a pesar de ser defectuosa, el precio sufrirá una penalización fijada por la Dirección de la Obra.

En el caso de existir la posibilidad de aceptar una parte de obra a pesar de ser defectuosa, el precio sufrirá una penalización fijada por la Dirección de Obra.

#### **4.3.- EXCAVACIONES.**

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales tomados inmediatamente después de concluidos.

La excavación en zanjas se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), deducidos a partir de las secciones teóricas en planta, más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada.

Los excesos de excavación que a juicio de la Dirección sean evitables, no se medirán.

#### **4.4.- HORMIGONES.**

El hormigón se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), realmente colocados en obra, según los planos.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como su fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón, en las que se acusen irregularidades de encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

#### **4.5.- ARMADURAS.**

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por kilogramos (kg) realmente empleados, deducidos de los planos de construcción por medición de su longitud, aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados. El abono de los empalmes y puestas se considerará incluido en el de la armadura.

#### **4.6.- PAVIMENTO ASFÁLTICO**

El pavimento asfáltico se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado, deducidos de los planos de construcción por medición de su longitud. La dosificación del betún y su densidad deberán coincidir con las especificadas en éste pliego y el presupuesto (2,4 Tn/m<sup>3</sup>).

#### **4.7.- OBRAS NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO.**

Las unidades de obra, cuya forma de medición y abono no estén mencionadas en el presente Pliego y que estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se abonarán en su caso, por unidad, longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza, de acuerdo con las dimensiones y procedimientos de medición que señale la Dirección de Obra y a las que se sujetará el Contratista.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo en aquellas que lo sean "a justificar", (que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo sean por la medición real).

El coste de todas las obras accesorias y auxiliares, como caminos, edificaciones, saneamientos, redes de agua y electricidad, teléfono y demás necesarios para la ejecución de las obras vienen incluidas proporcionalmente en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá opción al pago individualizado por estos conceptos, salvo lo especificado en el Cuadro de Precios número uno (1).

#### **4.8.- OBRAS INCOMPLETAS o DEFECTUOSAS**

Cuando como consecuencia de rescisión o por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de precios número dos (2). Aquellas obras que sean consideradas defectuosas deberán de ser corregidas debidamente y obtener el visto bueno por parte de la dirección de obra para efectuar el correspondiente abono de las mismas.

#### **4.9.- OBRAS ACCESORIAS.**

El coste de todas las obras accesorias se considera implícitamente incluido proporcionalmente en los precios unitarios, por lo que el Contratista no podrá reclamar cantidad alguna por estos conceptos ni aún en el caso que produzcan aumentos o disminuciones en el número de unidades a ejecutar o nuevas unidades.

#### **4.10.- RELACIONES VALORADAS.**

La Administración formulará antes del día 15 de cada mes, una relación valorada de las obras ejecutadas en el mes anterior. El Contratista, que podrá presenciar las operaciones preliminares para extender esta relación, tendrá un plazo de diez (10) días para examinarla y dentro del cual deberá consignar su conformidad y hacer en caso contrario, las reclamaciones convenientes.

#### **4.11.- PARTIDAS ALZADAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG. Además de lo que prescribe dicha Cláusula, las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios del Proyecto.

#### **4.12.- TOLERANCIAS.**

Cuando en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se prevean determinadas tolerancias en la cantidad de las unidades de obra, caso de las excavaciones, o de las diferencias de medición entre unidades que se midan previa y posteriormente a su empleo y análogas, el Contratista tendrá derecho al abono de la obra realmente realizada, hasta el límite fijado por la tolerancia prevista, no siendo de abono en ningún caso las cantidades que excedan de dicho límite.

### **5.- DISPOSICIONES GENERALES**

#### **5.1.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.**

Serán de cuenta del Contratista, los gastos ocasionados por el replanteo y liquidación de las obras, y la tasa de inspección de las mismas, de acuerdo con la legislación vigente. También serán de cuenta del Contratista los haberes y jornales del personal de la Administración, encargados de la vigilancia de las obras, así como la redacción y tramitación del correspondiente proyecto industrial de electricidad.

Los precios vigentes en este proyecto contemplan la repercusión de los costes que dicho personal comporta por lo que el Contratista no podrá reclamar cantidad alguna por este concepto.

En particular, serán de cuenta del Contratista los gastos siguientes:

Los gastos de demolición levantamiento y retirada a vertedero de las actuales calzadas, bordillos, aceras, grandes bloques, edificaciones, instalaciones, etc. en la medida necesaria para la ejecución y terminación de las obras.

Los gastos de alquiler, construcción, remoción y retirada de toda clase de locales y construcciones auxiliares.

Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.

Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras.

Los gastos de limpieza general de la obra a su terminación.

#### **5.2.- VIGILANCIA DE LAS OBRAS.**

El Director de Obra podrá nombrar un Encargado de la vigilancia a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar al vigilante nombrado, quien por el contrario, tendrá en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra.

#### **5.3.- RESIDENCIA OFICIAL DEL CONTRATISTA.**

Desde que se da comienzo a las obras hasta su recepción provisional, el Contratista o un representante suyo debidamente autorizado, deberá inexcusablemente residir en la zona de la obra y no podrá ausentarse de ella sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra y nombrar quien le sustituya para las disposiciones, hacer pagos, continuar las obras y recibir las órdenes que se le comuniquen. En cualquier caso, el Contratista habrá de nombrar un jefe de obra con la titulación requerida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, cuya personalidad puede coincidir con la del representante antes referido.

El Contratista por sí o por medio de sus delegados, acompañará a la Dirección de Obra, en las visitas que haga a las obras siempre que así fuese exigido.

#### **5.4.- CORRESPONDENCIA CON EL CONTRATISTA.**

Se establecerá un Libro de Órdenes donde se recogerán las prescripciones convenientes para cada parte de la obra, en función de los medios de control que se prevén en ella y que comunique la Dirección al Contratista.

#### **5.5.- PROGRAMA Y PLAZOS DE EJECUCIÓN.**

El plazo de ejecución total de las Obras se ajustará a lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la obra, con independencia de los plazos totales y parciales, y del programa de ejecución que se fijen en el Proyecto, y de lo que se indica en el artículo 3.6 de este Pliego.

#### **5.6.- MAQUINARIA Y EQUIPOS AUXILIARES ADSCRITOS A LA OBRA.**

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de Obra una relación completa del material que se propone emplear, que se encontrará en perfectas condiciones de trabajo, quedando desde ese instante afecto exclusivamente a estas obras, durante los períodos de tiempo necesario para la ejecución de los distintos tajos que en el programa de trabajo le hayan sido asignados.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de Obra, aceptación alguna de dicho material como el más idóneo para la ejecución de las obras, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de su empleo.

Se requerirá la autorización expresa del Director de Obra para retirar de las obras la maquinaria, aún cuando sea temporalmente para efectuar reparaciones o por otra causa.

#### **5.7.- ENSAYOS.**

En relación con los ensayos de materiales se distinguirán:

Los ensayos necesarios para la aprobación por parte de la Administración de los materiales recibidos en las obras.



Los ensayos de control de los materiales suministrados o colocados en obra.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra, todos los documentos de homologación necesarios para la aprobación de los materiales. A falta de estos documentos, la Administración podrá exigir los ensayos que sean necesarios para su aprobación, los cuales serán realizados por el Contratista a su costa.

La administración procederá por su parte, durante la realización de los trabajos, a la ejecución de todos los ensayos de control que estime necesarios para comprobar que los materiales suministrados o puestos en obra responden a las condiciones o prescripciones impuestas.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 38 y 44 del PCAG. El límite fijado en dicha Cláusula, del 1 % del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, a tenor de lo que prescriba la Cláusula 22 del PCAG, se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.

#### **5.8.- SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS.**

Se estará a lo dispuesto en esta materia a lo previsto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la citada Ley.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre el destajista y la Administración, como consecuencia del desarrollo de dichos trabajos parciales, siendo responsable el Contratista ante la Administración de las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones contractuales.

#### **5.9.- PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.**

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábricas o de comercio. En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se derive.

#### **5.10.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.**

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar todas las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que correspondan a las características de las obras. Está obligado a presentar, conjuntamente con el Plan de Trabajo, un Plan de Seguridad e Higiene, basándose en el Estudio de Seguridad e Higiene incluido como Anejo de este proyecto.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas se facturarán con cargo a la partida a justificar de Seguridad e Higiene y tienen por límite el importe total de dicha partida, corriendo a cargo del Contratista las cantidades que puedan superarla.

#### **5.11.- OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL.**

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las Obras. El Contratista viene obligado a la observación de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

#### **5.12.- ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS.**

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de la Obra.

#### **5.13.- SEÑALES LUMINOSAS Y OPERACIONES.**

El Contratista colocará señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes de las Autoridades competentes y Legislación vigente. Cuando se realicen trabajos nocturnos, el Contratista mantendrá, desde la puesta a la salida del sol, las luces que sean necesarias para la adecuada observancia de las operaciones de construcción.

#### **5.14.- BALIZAS Y MIRAS.**

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en debidas condiciones, todas las balizas, y otros indicadores necesarios para definir los trabajos y facilitar su inspección y correcto funcionamiento de la obra dentro del plazo de garantía de la misma. Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos en cualquier momento en que las balizas e indicadores no puedan verse o seguirse adecuadamente.

#### **5.15.- RETIRADA DE LAS INSTALACIONES.**

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales, excepción hecha de las balizas, y otras señales colocadas por el mismo, que permitan la señalización y correcto funcionamiento de la obra, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra. El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adecuada o que pudiera adeudarse al Contratista.

#### **5.16.- SERVICIOS AFECTADOS.**

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de Obra una relación de los servicios existentes, así como planes de previsión, reposición y abono en caso de afectar a los mismos.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de Obra, aceptación alguna, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de la correcta ubicación de los servicios, desarrollo de las obras y no afectación de éstos.

**5.17.- IMPUESTOS.**

Tanto en las proposiciones que presentan los licitadores como en el importe de la adjudicación se entenderán comprendidos todos los impuestos y derechos que sean consecuencia del Contrato; incluso Impuesto General Indirecto Canario (I.G.I.C.), sin que pueda imputarse a la Administración ningún pago por tales conceptos.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2013

En Las Palmas de Gran Canaria, a 25 de Febrero de 2014

El Peticionario

**Samuel De Wilde Calero**  
Arquitecto

**Daniel Gómez Pinchetti**  
Ingeniero Técnico Industrial  
Ingeniero Obras Públicas

CÓDIGO	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD
--------	-----	-------	-------	------	-----------	----------

14-0078151-005-06674  
368 de 413

**IV. MEDICIONES DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

CÓDIGO UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD

## 1.- MEDICIONES

### CAPÍTULO 01 DESMONTAJE CUBIERTAS FIBROCEMENTO

#### D01.01 m<sup>2</sup> Desmontaje cubierta fibrocemento amianto

Desmontaje de placas de fibrocemento por empresa especializada y con la clasificación adecuada para el tratamiento de este tipo de residuos. Ejecutado por medios manuales con los medios y protecciones específicas necesarias. Acopio de material en a pie de tajo, incluso pp de medios auxiliares y seguridad. Paletizado, embalado con plástico de 500 galgas y/o encapsulado en contenedores específicos, identificado con etiquetas identificativas t/residuo según las indicaciones del correspondiente plan de trabajo, que tendrá que verificar in situ un inspector de la Delegación de Trabajo para su autorización.

Cubiertas existentes Feria	1	740,00			740,00
					740,00

### CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES

#### D01E0040 m<sup>2</sup> Demolición con compresor pavimento asfáltico.

Demolición con compresor de pavimento asfáltico y acopio de escombros a pie de obra.

Zapatas Feria	38	1,20	1,20		54,72
Saneamiento Feria	1	128,00	0,50		64,00
Zapatas Aparcamientos	28	1,20	1,20		40,32
Vigas Cimentación Aparcamiento 24		3,80	0,65		59,28
Vigas Cimentación Aparcamiento 6	6	2,80	0,65		10,92
					229,24

#### D01C0060 m<sup>2</sup> Demolición estruct. tubular y cubierta plancha metálica

Demolición de cubierta formada por estructura metálica tubular de pórtico y correas, y cubrición con placas de chapa metálica, por medios manuales, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

Cubiertas existentes Aparcamiento 2		30,00	5,00		300,00
					300,00

### CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### D02C0010 m<sup>3</sup> Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno.

Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación.

Zapatas Feria	38	1,20	1,20	0,50	27,36
Saneamiento Feria	1	128,00	0,50	1,00	64,00
Arquetas Feria	17	0,80	0,80	1,00	10,88
Zapatas Aparcamiento	16	1,55	1,55	0,55	21,14
					123,38

#### D02D0070 m<sup>3</sup> Relleno y compactado en zanjas con material de excavación.

Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.

Saneamiento	1	128,00	0,50	0,50	32,00
					32,00

### CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES

#### D03A0010 m<sup>2</sup> Hormigón masa limpieza fck 10 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm

Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=10 N/mm<sup>2</sup>, de 10 cm de espesor

CÓDIGO	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD
medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.						
Zapatas Feria	38	1,20	1,20		54,72	
Zapatas Aparcamiento	28	1,55	1,55		67,27	
						121,99

**D03CA0080 m<sup>3</sup> Horm.armado zapatas aisladas HA-30/B/20/IIIa, B500S.**

Hormigón armado en zapatas aisladas, HA-30/B/20/IIIa, armado con 40 kg/m<sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 3 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>, desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vertido, vibrado y curado, s/EHE y C.T.E. DB SE y DB SE-C.

Zapatas Feria	38	1,00	1,00	0,40	15,20	
Zapatas Aparcamiento	16	1,55	1,55	0,45	17,30	
						32,50

**D09E0050 m<sup>2</sup> Impermeabilización cimientos con asfalto Kolxik.**

Impermeabilización en cimientos (vigas riostras, arranque en muros, zapatas, losas, etc...) realizada con: -imprimación asfáltica; -capa de asfalto en frío Kolxik 3 o similar, con una dotación de 1,5 kg/m<sup>2</sup>

Zapatas Feria	38	1,16			44,08	
Zapatas Aparcamiento	16	2,79			44,64	
						88,72

**CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS****D29FA0010 m<sup>2</sup> Firme asfált. caliente, en calzadas, subbase+ECR-1+G-20**

Firme asfáltico en caliente, en calzadas, constituido por riego de imprimación ECR-1 (1,2 kg/m<sup>2</sup>), capa intermedia G-20 de e=6 cm, riego de adherencia ECR-1 (0,6 kg/m<sup>2</sup>) y capa de rodadura D-12 de e=4 cm, incluso sub-base granular de zorra artificial de e=30 cm, extendido y compactado.

Saneamiento	1	128,00	0,50		64,00	
Zapatas Feria	38	1,20	1,20		54,72	
Zapatas Aparcamiento	28	1,20	1,20		40,32	
						159,04

**CAPÍTULO 06 NUEVAS CUBIERTAS PUESTOS****D08BC0011 m<sup>2</sup> Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm**

Cubierta con placas de panel tipo sandwich de aluminio nervado con aislamiento de 30 mm, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales, lucernarios de policarbonato transparente y juntas.

Cubiertas Puestos	1	740,00			740,00	
						740,00

**D28CB0160 m<sup>2</sup> Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero**

Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso raspado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.

Correas IPN 140	1	640,00	0,50		320,00	
						320,00

**D28BA0010 m<sup>2</sup> Pintura plástica impermeabilizante lisa mate, ext., Procolor**

Pintura plástica impermeabilizante lisa mate, Procolor o similar, en paramentos exteriores, color y diseño indicado por dirección de obra, a dos manos, incluso imprimación, lijado y plastecido del

CÓDIGO	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD
--------	-----	-------	-------	------	-----------	----------

soporte.

Paramentos verticales puestos	1	1.446,00			1.446,00	
						1.446,00

**CAPÍTULO 07 NUEVAS CUBIERTAS PASILLOS****D06A0010 kg Acero S 275 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.**

Acero S 275 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales cruz de san andrés y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

Pilares HEB 200 (anchura kg/ml)	1	173,20	61,28		10.613,70	
Correas IPN 140 (anchura kg/ml)	1	640,00	14,40		9.216,00	
Entramado Lat. IPN 80 (anchura kg/ml)	1	160,00	5,95		952,00	
Dintel IPE 220 (anchura kg/ml)	1	140,70	26,20		3.686,34	
						24.468,04

**D06B0030 ud Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x25mm**

Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x25 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

Placas Anclaje	38				38,00	
						38,00

**D08BC0011 m<sup>2</sup> Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm**

Cubierta con placas de panel tipo sandwich de aluminio nervado con aislamiento de 30 mm, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales, lucernarios de policarbonato transparente y juntas.

Cubiertas pasillos	1	570,00			570,00	
						570,00

**D05AB0010 m<sup>3</sup> Horm. arm pilar rectang, visto HA-25/B/20/Ila, 170kg/m<sup>3</sup> B500S.**

Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-25/B/20/Ila, armado con 170 kg/m<sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE y C.T.E. DB SE.

Pilares HEB 200	38	2,70	0,30	0,30	9,23	
						9,23

**D28CB0160 m<sup>2</sup> Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero**

Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso raspado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.

Pilares HEB 200	34	1,50	1,15		58,65	
Correas IPN 140	1	640,00	0,50		320,00	
Entramado Lateral IPN 80	1	160,00	0,30		48,00	
Dintel IPE 220	1	140,70	0,85		119,60	
						546,25

**CAPÍTULO 08 NUEVAS CUBIERTAS APARCAMIENTOS****D06A00101 kg Acero S 235 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.**

Acero S 235 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales, cruz de san

CÓDIGO	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD
andrés y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.						
Pilares UC 300x40x6	2	732,72			1.465,44	
Dintel UC 200x40x6	2	981,76			1.963,52	
Entramado Lateral 120x40x3	2	308,98			617,96	
Correas 120x03x3	2	1.104,04			2.208,08	
						6.255,00

**D06B0030 ud Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x25mm**

Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x25 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

Placas Anclaje	28				28,00	
						28,00

**D08BC0013 m² Cubierta Panel acero nervado**

Cubierta con placas de panel acero nervado, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales y juntas.

Cubiertas	2	152,00			304,00	
						304,00

**D28CB0160 m² Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero**

Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.

Pilares HEB 140	2	37,50	0,95		71,25	
Correas IPN 120	2	150,00	0,50		150,00	
Entramado Lateral IPN 80	2	60,00	0,30		36,00	
Dintel IPE 140	2	35,40	0,85		60,18	
						317,43

**D06A00102 kg Pilar montante abatible U acero sujeción paneles**

kg. Pilar montante abatible en acero S 235 en U, UNE-EN 10025, elaborado y colocado con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales, visagras, apoyo a suelo y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

Pilares abatibles	1	170,64			170,64	
						170,64

**D06A0011 m² Paneles madera tricapa plast. blanco canto metalico i/ enganches**

m2. Paneles de madera tricapa espesor 27 mm. plastificados en blanco con canto metálico i/ enganches.

Paneles Long. Removibles en Aparcamientos	14	5,00	1,75		122,50	
Paneles Transv. Removibles en Aparcamientos	16	4,70	1,75		131,60	
						254,10

**D06A0012 kg Anclajes perfil laminado soldados en pilar hembra**

kg. Anclajes realizados en acero laminado U y L S 235 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y

dos

manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.



CÓDIGO	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD
Enganche de paneles sup. L 40x5 (anchura kg/ml)	60	0,05	2,97		8,91	
Enganche de paneles inf. U 40x5 (anchura kg/ml)	60	0,05	3,55		10,65	
						19,56

**CAPÍTULO 09 SANEAMIENTO PLUVIALES****D14FIA0010 m Canalón PVC curvo 25 cm Uralita.**

Canalón exterior curvo de desarrollo 25 cm, de PVC rígido Uralita o similar, colocado, con p.p. de piezas especiales, un anclaje cada metro con gancho de PVC y conectada a bajante, según C.T.E. DB HS-5.

Canalón 25cm Feria	1	208,00			208,00	
Canalón 25cm Aparcamiento	2	30,00			60,00	
						268,00

**D14FHA0110 m Bajante tubería PVC-U 110 serie B Terrain.**

Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o similar, D 110 mm, e=3,2 mm, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y sellado con masilla bituminosa en pasos por forjados. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5.

Bajantes Feria	1	17,30			17,30	
Bajantes Aparcamiento	2	2,20			4,40	
						21,70

**D14FHA0250 m Bajante tubería PVC-U 125 serie B Terrain.**

Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o similar, D 125 mm, e=3,2 mm, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, y sellado con masilla bituminosa en pasos por forjado. Instalado, según C.T.E. DB HS-5.

Bajantes Feria	1	4,50			4,50	
						4,50

**D04AB0180 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D110 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno**

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 110 mm y 3,2 mm de espesor, unión encolada, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente

ins-

talada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

Feria	1	43,37			43,37	
						43,37

**D04AB0230 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D125 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno**

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 125 mm y 3,2 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

Feria	1	66,77			66,77	
						66,77

**D04AB0280 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D160 e=4,0 Terrain s/excav. s/relleno**

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 160 mm y 4,0 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

Feria	1	4,62			4,62	
						4,62

CÓDIGO	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD
<b>D04AB0350 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno</b> Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.						
Feria	1	2,00			2,00	2,00
<b>D04AB0420 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D250 e=6,2 Terrain s/ excav.s/relleno</b> Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 250 mm y 6,2 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.						
Feria	1	13,44			13,44	13,44
<b>D04AB0490 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno</b> Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.						
Feria	1	11,56			11,56	11,56
<b>D29DBA0010 ud Arqueta red saneamiento, deriv. o registro, 70x70</b> Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 40x40 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm <sup>2</sup> de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, p.p. de tubería de PVC de D 200 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.						
Arquetas	14				14,00	14,00
<b>D04BC0050 ud Arqueta sumidero polipr. 42x21x50 cm c/ rejilla fund. dúctil Ful</b> Arqueta sumidero de polipropileno reforzada, para recogida de aguas pluviales, Fulma o similar, de dimensiones 420x210x500 mm con rejilla abatible de fundición dúctil, de 500x250 mm, i/excavación, solera de hormigón de fck=10 N/mm <sup>2</sup> de 10 cm de espesor, relleno de trasdós con hormigón defck=17,5 N/mm <sup>2</sup> , carga y transporte de tierras a vertedero, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.						
Saneamiento	14				14,00	14,00
<b>CAPÍTULO 10 SEÑALÉTICA</b>						
<b>D36YG010 ud Columna 4 M señalética</b> ud. Suministro y montaje de columna troncocónica de 4,00 m de altura y 76 mm de diámetro en punta, pintada de color a indicar por dirección de obra, incluidos pernos de anclaje. Báculo señalización direccional						
Báculo señalización direccional	2				2,00	2,00
<b>D36YG011 m<sup>2</sup> Señalética</b> Señalética realizada en paneles de metacrilato e=5mm impresos a 1 o 2 caras con diseños indicadospor la dirección de obra, i/ anclajes a soportes, completamente instalados.						

CÓDIGO	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD
Aseos	4	0,15	0,15		0,09	
Símbolos	150	0,20	0,20		6,00	
Pizarras	2	1,00	0,70		1,40	
Pizarras	2	0,80	0,60		0,96	
Mapas	2	0,42	0,30		0,25	
Números	48	0,10	0,10		0,48	
Flechas	8	0,40	0,12		0,38	
Vinilos	2	1,20	0,90		2,16	
Vinilos	2	0,80	0,60		0,96	
						12,68

**CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS****D01I0010 m³ Transporte de residuos en camión.**

Transporte de residuos en camión a vertedero. Distancia máx. 10 km.

Cubiertas Puestos	1	740,00	0,20		148,00	
Cubiertas Aparcamientos	1	300,00	0,02		6,00	
Asfalto	1	229,24		0,10	22,92	
Sobrantes Estructura Metálica	1	1,00	1,00	0,50	0,50	
Sobrantes Hormigón	1	1,00	1,00	1,00	1,00	
						178,42

**D01I00101 kg Gestión Residuos Cubiertas Amianto Vertedero autorizado**

Gestión de los residuos a través de empresa gestora autorizada así como su traslado a vertedero autorizado y canon de tratamiento. Incluye este punto la documentación para justificar la gestión que se ha realizado de los elementos con contenido de amianto.

12.432,00

**CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD****SUBCAPÍTULO 11.01 Protección Individual.****E62.1020 ud. Gafa antiimpactos securizada sin**

Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.

4,00

**E62.1150 ud. Casco de seguridad CE**

Casco de seguridad CE

4,00

**E62.1200 ud. Auricular protector auditivo 25 dB, CE.**

Auricular protector auditivo 25 dB, CE.

1,00

**E62.1390 ud. Guantes lona azul/serraje manga corta.**

Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.

4,00

**E62.1620 ud. Botas cuero CRS negro con puntera**

Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.

4,00

**E62.1730 ud. Cinturón portaherramientas.**

Cinturón portaherramientas.

4,00

**E62.1800 ud. Mono algodón azulina doble cremallera,**

Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.

4,00

**E62.1830 ud. Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC**

Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC forrado de malla. CE.

4,00

**E62.1890 ud. Chaleco reflectante**

CÓDIGO	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANTIDAD
						Chaleco reflectante
E42EB115	ud					Respirador buconasal doble
E42EB125	ud					Filtro 100 cc Resp. buco.polvo
E42EB135	ud					Mascarilla pol. TOXIC FFP3
E42EC442	ud					Arnés seg. amarre dorsal y torsal
E42EC495	ud					Enrollador anticaidas 10 m
						<b>SUBCAPÍTULO 11.02 Protección Colectiva.</b>
QBC0010	d					Alquiler unidad descontaminación
QBC0020	d					Alquiler unidad medios elevación
E62.3220	ud.					Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm
						Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm
						<b>SUBCAPÍTULO 11.03 Mediciones Higénicas</b>
E10.03.01	u					Toma de concentración partículas Amianto
						<b>SUBCAPÍTULO 11.04 Primeros Auxilios</b>
E62.6010	ud.					Botiquín metálico tipo maletín preparado
						Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.
E42IA040	Ud					Reconocimiento médico obligat
						<b>SUBCAPÍTULO 11.05 Formación</b>
E42IA020	H.					Formacion segurid.e higiene
E41IA0201	Ud.					Pequeño material didactico

14-0078151-005-06674  
376 de 413

**V. DESARROLLO CON MEDICIONES DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

**1.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS****CAPÍTULO 01 DESMONTAJE CUBIERTAS FIBROCEMENTO**

<b>D01.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Desmontaje cubierta fibrocemento amianto</b>		
		Desmontaje de placas de fibrocemento por empresa especializada y con la clasificación adecuada para el tratamiento de este tipo de residuos. Ejecutado por medios manuales con los medios y protecciones específicas necesarias. Acopio de material en a pie de tajo, incluso pp de medios auxiliares y seguridad. Paletizado, embalado con plástico de 500 galgas y/o encapsulado en contenedores específicos, identificado con etiquetas identificativas t/residuo según las indicaciones del correspondiente plan de trabajo, que tendrá que verificar in situ un inspector de la Delegación de Trabajo para su autorización.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>1,26</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>1,20</b>
<b>Q03KB005</b>	<b>0,180 h</b>	<b>Pluma grúa 25 Mts.</b>	<b>7,42</b>	<b>1,34</b>
		Suma la partida .....	3,80	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,11	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,91</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES**

<b>D01E0040</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Demolición con compresor pavimento asfáltico.</b>		
		Demolición con compresor de pavimento asfáltico y acopio de escombros a pie de obra.		
<b>M01A0030</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>2,39</b>
<b>QBB0010</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Compresor caudal 2,5 m<sup>3</sup>/m 2 martillos.</b>	<b>11,59</b>	<b>1,16</b>
		Suma la partida .....	3,55	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,11	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,66</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D01C0060</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Demolición estruct. tubular y cubierta plancha metálica</b>		
		Demolición de cubierta formada por estructura metálica tubular de pórtico y correas, y cubrición con placas de chapa metálica, por medios manuales, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.		
<b>M01A0020</b>	<b>0,350 h</b>	<b>Oficial segunda</b>	<b>12,24</b>	<b>4,28</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,700 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>8,37</b>
		Suma la partida .....	12,65	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,38	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,03</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TRES CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

<b>D02C0010</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno.</b>		
		Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación.		
<b>A06B0010</b>	<b>1,000 m<sup>3</sup></b>	<b>Excavación en zanjas y pozos.</b>	<b>11,85</b>	<b>11,85</b>
<b>QAB0030</b>	<b>0,120 h</b>	<b>Camión volquete 2 ejes &gt; 15 t</b>	<b>26,50</b>	<b>3,18</b>
<b>QAA0070</b>	<b>0,120 h</b>	<b>Pala cargadora Caterp 930</b>	<b>33,13</b>	<b>3,98</b>

Suma la partida .....	19,01
Costes indirectos .... 3,00%	0,57
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>D02D0070</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Relleno y compactado en zanjas con material de excavación.</b>		
		Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.		
<b>M01A0030</b>	<b>0,376 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>4,50</b>
<b>QBD0010</b>	<b>0,080 h</b>	<b>Bandeja vibrante Vibromat con operario</b>	<b>18,22</b>	<b>1,46</b>
<b>E01E0010</b>	<b>0,200 m<sup>3</sup></b>	<b>Agua</b>	<b>1,26</b>	<b>0,25</b>
			Suma la partida .....	6,21
			Costes indirectos .... 3,00%	0,19
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

#### **CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES**

<b>D03A0010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Hormigón masa limpieza fck 10 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b>		
		Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=10 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.		
<b>M01A0030</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>1,20</b>
<b>A03A0010</b>	<b>0,100 m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón en masa de fck= 10 N/mm<sup>2</sup></b>	<b>74,53</b>	<b>7,45</b>
<b>E01E0010</b>	<b>0,015 m<sup>3</sup></b>	<b>Agua</b>	<b>1,26</b>	<b>0,02</b>
			Suma la partida .....	8,67
			Costes indirectos .... 3,00%	0,26
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>D03CA0080</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm.armado zapatas aisladas HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b>		
		Hormigón armado en zapatas aisladas, HA-30/B/20/IIIa, armado con 40 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 3 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> , desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vertido, vibrado y curado, s/EHE y C.T.E. DB SE y DB SE-C.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,500 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>6,29</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,500 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>5,98</b>
<b>E01HCC0060</b>	<b>1,020 m<sup>3</sup></b>	<b>Horm prep HA-30/B/20/IIIa, transp 30 km planta</b>	<b>92,87</b>	<b>94,73</b>
<b>A04A0020</b>	<b>40,000 kg</b>	<b>Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.</b>	<b>1,32</b>	<b>52,80</b>
<b>A05A0020</b>	<b>3,000 m<sup>2</sup></b>	<b>Encofrado y desencofrado de zapatas.</b>	<b>17,60</b>	<b>52,80</b>
<b>QBA0010</b>	<b>0,300 h</b>	<b>Vibrador eléctrico</b>	<b>5,96</b>	<b>1,79</b>
<b>E01E0010</b>	<b>0,045 m<sup>3</sup></b>	<b>Agua</b>	<b>1,26</b>	<b>0,06</b>
<b>E13DA0150</b>	<b>9,000 ud</b>	<b>Separ hormigón r 40-50 mm uso universal Fosroc</b>	<b>0,08</b>	<b>0,72</b>
			Suma la partida .....	215,17
			Costes indirectos .... 3,00%	6,46
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>221,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>D03D0040</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm.armado vigas riostras HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b>		
		Hormigón armado en vigas riostras de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado con 150 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 6 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> , desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra,		

		vibrado y curado, s/EHE y C.T.E. DB SE y DB SE-C.		
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	12,58	6,29
M01A0030	0,500 h	Peón	11,96	5,98
E01HCC0060	1,020 m <sup>3</sup>	Horm prep HA-30/B/20/IIIa, transp 30 km planta	92,87	94,73
A04A0020	150,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,32	198,00
A05A0030	6,000 m <sup>2</sup>	Encofrado y desencofrado en vigas riostras.	13,30	79,80
QBA0010	0,400 h	Vibrador eléctrico	5,96	2,38
E01E0010	0,090 m <sup>3</sup>	Agua	1,26	0,11
E13DA0150	16,000 ud	Separ hormigón r 40-50 mm uso universal Fosroc	0,08	1,28
		Suma la partida .....	388,57	
		Costes indirectos .... 3,00%	11,66	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>400,23</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>D09E0050</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Impermeabilización cimientos con asfalto Kolxik.</b>		
		Impermeabilización en cimientos (vigas riostras, arranque en muros, zapatas, losas, etc...) realizada con: -imprimación asfáltica; -capa de asfalto en frio Kolxik 3 o similar, con una dotación de 1,5 kg/m <sup>2</sup>		
M01A0010	0,100 h	Oficial primera	12,58	1,26
E18LA0070	1,500 kg	Imprimación asfáltica Kolxik 3	0,70	1,05
		Suma la partida .....	2,31	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,07	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,38</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

#### CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS

<b>D29FA0010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Firme asfált. caliente, en calzadas, subbase+ECR-1+G-20</b>		
		Firme asfáltico en caliente, en calzadas, constituido por riego de imprimación ECR-1 (1,2 kg/m <sup>2</sup> ), capa intermedia G-20 de e=6 cm, riego de adherencia ECR-1 (0,6 kg/m <sup>2</sup> ) y capa de rodadura D-12 de e=4 cm, incluso sub-base granular de zorra artificial de e=30 cm, extendido y compactado.		
A09A0010	0,300 m <sup>3</sup>	Sub-base granular de zorra artificial.	27,46	8,24
A09B0010	1,000 m <sup>2</sup>	Riego de imprimación con emulsión ECR-1 (1,2 kg/m <sup>2</sup> )	0,98	0,98
A09C0020	0,142 t	Mezcla asfáltica en caliente, tipo G-20.	54,76	7,78
		Suma la partida .....	17,00	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,51	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,51</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

#### CAPÍTULO 06 NUEVAS CUBIERTAS PUESTOS

<b>D08BC0011</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm</b>		
		Cubierta con placas de panel tipo sandwich de aluminio nervado con aislamiento de 30 mm, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales, lucernarios de policarbonato transparente y juntas.		
M01A0010	0,100 h	Oficial primera	12,58	1,26
M01A0030	0,100 h	Peón	11,96	1,20
E11EE0011	1,000 m <sup>2</sup>	Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm	36,00	36,00
E11EE0290	2,000 ud	Gancho galvanizado con tuerca y arandela 170x44x20	0,37	0,74
		Suma la partida .....	39,20	
		Costes indirectos .... 3,00%	1,18	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40,38</b>	



Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>D08BC0012</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta panel sandwich acero nervado + poliuretano 30 mm</b>		
<b>M01A0010</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>1,26</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>1,20</b>
<b>E11EE0012</b>	<b>1,000 m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta panel sandwich acero nervado + poliuretano 30 mm</b>	<b>22,00</b>	<b>22,00</b>
<b>E11EE0290</b>	<b>2,000 ud</b>	<b>Gancho galvanizado con tuerca y arandela 170x44x20</b>	<b>0,37</b>	<b>0,74</b>
		Suma la partida .....	25,20	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,76	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,96</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D28CB0160</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero</b>		
		Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso raspado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.		
<b>M01B0090</b>	<b>0,250 h</b>	<b>Oficial pintor</b>	<b>12,58</b>	<b>3,15</b>
<b>M01B0100</b>	<b>0,250 h</b>	<b>Ayudante pintor</b>	<b>12,05</b>	<b>3,01</b>
<b>E35LAD0060</b>	<b>0,070 l</b>	<b>Imprim p/superf. hierro, Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc</b>	<b>8,84</b>	<b>0,62</b>
<b>E35EA0070</b>	<b>0,150 l</b>	<b>Esmalte mate, p/madera y metal, int/ext, bl/negro, Alcigloss mat</b>	<b>9,50</b>	<b>1,43</b>
		Suma la partida .....	8,21	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,25	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,46</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D28BA0010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Pintura plástica impermeabilizante lisa mate, ext., Procolor</b>		
		Pintura plástica impermeabilizante lisa mate, Procolor o similar, en paramentos exteriores, color y diseño indicado por dirección de obra, a dos manos, incluso imprimación, lijado y plastecido del soporte.		
<b>M01B0090</b>	<b>0,150 h</b>	<b>Oficial pintor</b>	<b>12,58</b>	<b>1,89</b>
<b>M01B0100</b>	<b>0,150 h</b>	<b>Ayudante pintor</b>	<b>12,05</b>	<b>1,81</b>
<b>E35AC0030</b>	<b>0,500 l</b>	<b>Pint plást lisa fachad Procolor Sideral mate S-200</b>	<b>5,06</b>	<b>2,53</b>
		Suma la partida .....	6,23	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,19	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,42</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

#### **CAPÍTULO 07 NUEVAS CUBIERTAS PASILLOS**

<b>D06A0010</b>	<b>kg</b>	<b>Acero S 275 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.</b>		
		Acero S 275 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales cruz de san andrés y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.		
<b>M01B0010</b>	<b>0,020 h</b>	<b>Oficial cerrajero</b>	<b>12,58</b>	<b>0,25</b>
<b>M01B0020</b>	<b>0,020 h</b>	<b>Ayudante cerrajero</b>	<b>12,05</b>	<b>0,24</b>
<b>E01ACAK0010</b>	<b>1,030 kg</b>	<b>Acero perfil laminado HEB, UPN, IPE.</b>	<b>1,18</b>	<b>1,22</b>
<b>E09F0020</b>	<b>2,000 ud</b>	<b>p.p. pequeño material (electrodos, discos)</b>	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>
		Suma la partida .....	1,91	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,06	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,97</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SIETE

## CÉNTIMOS

<b>D06B0030</b>	<b>ud</b>	<b>Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x25mm</b>		
		Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x25 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.		
<b>M01B0010</b>	<b>0,300 h</b>	<b>Oficial cerrajero</b>	<b>12,58</b>	<b>3,77</b>
<b>M01B0020</b>	<b>0,300 h</b>	<b>Ayudante cerrajero</b>	<b>12,05</b>	<b>3,62</b>
<b>E01ACAJ0030</b>	<b>1,000 ud</b>	<b>Chapa acero laminado, 400x400x25 mm</b>	<b>60,91</b>	<b>60,91</b>
<b>E01AA0130</b>	<b>4,940 kg</b>	<b>Acero corrugado ø 20 mm, B 400 S</b>	<b>0,73</b>	<b>3,61</b>
<b>E09F0020</b>	<b>8,000 ud</b>	<b>p.p. pequeño material (electrodos, discos)</b>	<b>0,10</b>	<b>0,80</b>
		Suma la partida .....	72,71	
		Costes indirectos .... 3,00%		2,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>74,89</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D08BC0011</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm</b>		
		Cubierta con placas de panel tipo sandwich de aluminio nervado con aislamiento de 30 mm, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales, lucernarios de policarbonato transparente y juntas.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>1,26</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>1,20</b>
<b>E11EE0011</b>	<b>1,000 m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm</b>	<b>36,00</b>	<b>36,00</b>
<b>E11EE0290</b>	<b>2,000 ud</b>	<b>Gancho galvanizado con tuerca y arandela 170x44x20</b>	<b>0,37</b>	<b>0,74</b>
		Suma la partida .....	39,20	
		Costes indirectos .... 3,00%		1,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40,38</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>D08BC0012</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta panel sandwich acero nervado + poliuretano 30 mm</b>		
<b>M01A0010</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>1,26</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>1,20</b>
<b>E11EE0012</b>	<b>1,000 m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta panel sandwich acero nervado + poliuretano 30 mm</b>	<b>22,00</b>	<b>22,00</b>
<b>E11EE0290</b>	<b>2,000 ud</b>	<b>Gancho galvanizado con tuerca y arandela 170x44x20</b>	<b>0,37</b>	<b>0,74</b>
		Suma la partida .....	25,20	
		Costes indirectos .... 3,00%		0,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,96</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D05AB0010</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm. arm pilar rectang, visto HA-25/B/20/Ila, 170kg/m<sup>3</sup> B500S.</b>		
		Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-25/B/20/Ila, armado con 170 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE y C.T.E. DB SE.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,500 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>6,29</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,500 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>5,98</b>
<b>E01HCB0040</b>	<b>1,020 m<sup>3</sup></b>	<b>Horm prep HA-25/B/20/Ila, transp 30 km planta</b>	<b>87,79</b>	<b>89,55</b>
<b>A05D0010</b>	<b>4,000 m<sup>2</sup></b>	<b>Encofrado y desencofrado pilares rectang. para dejar visto.</b>	<b>24,63</b>	<b>98,52</b>
<b>QBA0010</b>	<b>0,500 h</b>	<b>Vibrador eléctrico</b>	<b>5,96</b>	<b>2,98</b>
<b>E01E0010</b>	<b>0,180 m<sup>3</sup></b>	<b>Agua</b>	<b>1,26</b>	<b>0,23</b>
<b>E31CA0030</b>	<b>0,015 ud</b>	<b>Andamio para interiores verticales.</b>	<b>27,05</b>	<b>0,41</b>

<b>E13DA0110</b>	<b>25,000 ud</b>	<b>Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20 Fosrueda</b>	<b>0,20</b>	<b>5,00</b>
		Suma la partida .....	208,96	
		Costes indirectos .... 3,00%	6,27	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>215,23</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>D28CB0160</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero</b>		
		Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso raspado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.		
<b>M01B0090</b>	<b>0,250 h</b>	<b>Oficial pintor</b>	<b>12,58</b>	<b>3,15</b>
<b>M01B0100</b>	<b>0,250 h</b>	<b>Ayudante pintor</b>	<b>12,05</b>	<b>3,01</b>
<b>E35LAD0060</b>	<b>0,070 l</b>	<b>Imprim p/superf. hierro, Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc</b>	<b>8,84</b>	<b>0,62</b>
<b>E35EA0070</b>	<b>0,150 l</b>	<b>Esmalte mate, p/madera y metal, int/ext, bl/negro, Alcigloss mat</b>	<b>9,50</b>	<b>1,43</b>
		Suma la partida .....	8,21	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,25	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,46</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

#### **CAPÍTULO 08 NUEVAS CUBIERTAS APARCAMIENTOS**

<b>D06A00101</b>	<b>kg</b>	<b>Acero S 235 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.</b>		
		Acero S 235 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales, cruz de san andrés y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.		
<b>M01B0010</b>	<b>0,020 h</b>	<b>Oficial cerrajero</b>	<b>12,58</b>	<b>0,25</b>
<b>M01B0020</b>	<b>0,020 h</b>	<b>Ayudante cerrajero</b>	<b>12,05</b>	<b>0,24</b>
<b>E01ACAK00101</b>	<b>1,030 kg</b>	<b>Acero perfil laminado caliente U, C</b>	<b>1,18</b>	<b>1,22</b>
<b>E09F0020</b>	<b>2,000 ud</b>	<b>p.p. pequeño material (electrodos, discos)</b>	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>
		Suma la partida .....	1,91	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,06	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,97</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D06B0030</b>	<b>ud</b>	<b>Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x25mm</b>		
		Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x25 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.		
<b>M01B0010</b>	<b>0,300 h</b>	<b>Oficial cerrajero</b>	<b>12,58</b>	<b>3,77</b>
<b>M01B0020</b>	<b>0,300 h</b>	<b>Ayudante cerrajero</b>	<b>12,05</b>	<b>3,62</b>
<b>E01ACAJ0030</b>	<b>1,000 ud</b>	<b>Chapa acero laminado, 400x400x25 mm</b>	<b>60,91</b>	<b>60,91</b>
<b>E01AA0130</b>	<b>4,940 kg</b>	<b>Acero corrugado ø 20 mm, B 400 S</b>	<b>0,73</b>	<b>3,61</b>
<b>E09F0020</b>	<b>8,000 ud</b>	<b>p.p. pequeño material (electrodos, discos)</b>	<b>0,10</b>	<b>0,80</b>
		Suma la partida .....	72,71	
		Costes indirectos .... 3,00%	2,18	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>74,89</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D08BC0013</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta Panel acero nervado</b>		
------------------	----------------------	-------------------------------------	--	--

Cubierta con placas de panel acero nervado, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales y juntas.

<b>M01A0010</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>1,26</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>1,20</b>
<b>E11EE0013</b>	<b>1,000 m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta panel acero nervado</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>
<b>E11EE0290</b>	<b>2,000 ud</b>	<b>Gancho galvanizado con tuerca y arandela 170x44x20</b>	<b>0,37</b>	<b>0,74</b>
		Suma la partida .....	9,20	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,28	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,48</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**D28CB0160**      **m<sup>2</sup> Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero**  
Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso raspado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.

<b>M01B0090</b>	<b>0,250 h</b>	<b>Oficial pintor</b>	<b>12,58</b>	<b>3,15</b>
<b>M01B0100</b>	<b>0,250 h</b>	<b>Ayudante pintor</b>	<b>12,05</b>	<b>3,01</b>
<b>E35LAD0060</b>	<b>0,070 l</b>	<b>Imprim p/superf. hierro, Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc</b>	<b>8,84</b>	<b>0,62</b>
<b>E35EA0070</b>	<b>0,150 l</b>	<b>Esmalte mate, p/madera y metal, int/ext, bl/negro, Alcigloss mat</b>	<b>9,50</b>	<b>1,43</b>
		Suma la partida .....	8,21	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,25	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,46</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**D06A00102**      **kg Pilar montante abatible U acero sujeción paneles**  
kg. Pilar montante abatible en acero S 235 en U, UNE-EN 10025, elaborado y colocado con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales, visagras, apoyo a suelo y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

<b>M01B0010</b>	<b>0,025 h</b>	<b>Oficial cerrajero</b>	<b>12,58</b>	<b>0,31</b>
<b>M01B0020</b>	<b>0,025 h</b>	<b>Ayudante cerrajero</b>	<b>12,05</b>	<b>0,30</b>
<b>E01ACAK00101</b>	<b>1,030 kg</b>	<b>Acero perfil laminado caliente U, C</b>	<b>1,18</b>	<b>1,22</b>
<b>E09F0020</b>	<b>4,000 ud</b>	<b>p.p. pequeño material (electrodos, discos)</b>	<b>0,10</b>	<b>0,40</b>
		Suma la partida .....	2,23	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,07	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,30</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

**D06A0011**      **m<sup>2</sup> Paneles madera tricapa plast. blanco canto metalico i/ enganches**  
m2. Paneles de madera tricapa espesor 27 mm. plastificados en blanco con canto metálico i/ enganches.

<b>M01A0010</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>1,26</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>1,20</b>
<b>E01ICB0070</b>	<b>1,000 m<sup>2</sup></b>	<b>Tablero tricapa e=27 mm plastif. blanco canto protegido metálico</b>	<b>18,56</b>	<b>18,56</b>
<b>E01ICB0071</b>	<b>0,500 u</b>	<b>Enganche fijación a estructura en acero e=5mm i/ pasador</b>	<b>2,30</b>	<b>1,15</b>
		Suma la partida .....	22,17	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,67	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,84</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**D06A0012**      **kg Anclajes perfil laminado soldados en pilar hembra**  
kg. Anclajes realizados en acero laminado U y L S 235 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura,

		montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.		
<b>M01B0010</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Oficial cerrajero</b>	<b>12,58</b>	<b>2,52</b>
<b>M01B0020</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Ayudante cerrajero</b>	<b>12,05</b>	<b>2,41</b>
<b>E01ACAK0011</b>	<b>1,030 kg</b>	<b>Acero perfil laminado L con agujero</b>	<b>1,18</b>	<b>1,22</b>
<b>E09F0020</b>	<b>2,000 ud</b>	<b>p.p. pequeño material (electrodos, discos)</b>	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>
		Suma la partida .....	6,35	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,19	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,54</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

#### **CAPÍTULO 09 SANEAMIENTO PLUVIALES**

<b>D14FIA0010</b>	<b>m</b>	<b>Canalón PVC curvo 25 cm Uralita.</b> Canalón exterior curvo de desarrollo 25 cm, de PVC rígido Uralita o similar, colocado, con p.p. de piezas especiales, un anclaje cada metro con gancho de PVC y conectada a bajante, según C.T.E. DB HS-5.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>1,26</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>1,20</b>
<b>E28HA0010</b>	<b>1,250 m</b>	<b>Canalón curvo PVC desarrollo 25 cm Adequa gris</b>	<b>4,77</b>	<b>5,96</b>
<b>E28HA0020</b>	<b>1,000 ud</b>	<b>Gancho s/banda vert. PVC gris p/canalón PVC curvo 25 cm</b>	<b>1,31</b>	<b>1,31</b>
		Suma la partida .....	9,73	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,29	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,02</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS

<b>D14FHA0110</b>	<b>m</b>	<b>Bajante tubería PVC-U 110 serie B Terrain.</b> Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o similar, D 110 mm, e=3,2 mm, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y sellado con masilla bituminosa en pasos por forjados. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5.		
<b>M01B0050</b>	<b>0,400 h</b>	<b>Oficial fontanero</b>	<b>12,58</b>	<b>5,03</b>
<b>M01B0060</b>	<b>0,400 h</b>	<b>Ayudante fontanero</b>	<b>12,05</b>	<b>4,82</b>
<b>E28CA0250</b>	<b>1,000 m</b>	<b>Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 110 mm, Terrain</b>	<b>9,89</b>	<b>9,89</b>
<b>E28CC0630</b>	<b>0,400 ud</b>	<b>Anillo dilatador PVC-U, D 110mm, Terrain</b>	<b>1,19</b>	<b>0,48</b>
<b>E28CC0510</b>	<b>0,400 ud</b>	<b>Empalme simple PVC-U 135° D 110mm, Terrain</b>	<b>7,52</b>	<b>3,01</b>
<b>E18JA0060</b>	<b>0,009 kg</b>	<b>Masilla bitumin plást p/sellado juntas</b>	<b>2,71</b>	<b>0,02</b>
<b>E01MB0020</b>	<b>0,015 l</b>	<b>Líquido limpiador PVC, Terrain</b>	<b>9,58</b>	<b>0,14</b>
<b>E01MB0030</b>	<b>0,030 l</b>	<b>Líquido soldador PVC, Terrain</b>	<b>20,24</b>	<b>0,61</b>
		Suma la partida .....	24,00	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,72	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,72</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>D14FHA0250</b>	<b>m</b>	<b>Bajante tubería PVC-U 125 serie B Terrain.</b> Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o similar, D 125 mm, e=3,2 mm, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, y sellado con masilla bituminosa en pasos por forjado. Instalado, según C.T.E. DB HS-5.		
<b>M01B0050</b>	<b>0,400 h</b>	<b>Oficial fontanero</b>	<b>12,58</b>	<b>5,03</b>
<b>M01B0060</b>	<b>0,400 h</b>	<b>Ayudante fontanero</b>	<b>12,05</b>	<b>4,82</b>
<b>E28CA0260</b>	<b>1,000 m</b>	<b>Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 125 mm, Terrain</b>	<b>11,11</b>	<b>11,11</b>
<b>E28CC0530</b>	<b>0,400 ud</b>	<b>Empalme simple PVC-U 135° D 125mm, Terrain</b>	<b>10,04</b>	<b>4,02</b>
<b>E18JA0060</b>	<b>0,010 kg</b>	<b>Masilla bitumin plást p/sellado juntas</b>	<b>2,71</b>	<b>0,03</b>
<b>E01MB0020</b>	<b>0,015 l</b>	<b>Líquido limpiador PVC, Terrain</b>	<b>9,58</b>	<b>0,14</b>
<b>E01MB0030</b>	<b>0,030 l</b>	<b>Líquido soldador PVC, Terrain</b>	<b>20,24</b>	<b>0,61</b>

Suma la partida .....	25,76
Costes indirectos .... 3,00%	0,77
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>D04AB0180</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D110 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno</b> Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 110 mm y 3,2 mm de espesor, unión encolada, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>2,52</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>2,39</b>
<b>E28EB0250</b>	<b>1,100 m</b>	<b>Tub. PVC-U saneam. D 110 mm unión encol. Terrain</b>	<b>9,89</b>	<b>10,88</b>
<b>E01CA0020</b>	<b>0,040 m<sup>3</sup></b>	<b>Arena seca zanjas</b>	<b>22,85</b>	<b>0,91</b>
		Suma la partida .....	16,70	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,50	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,20</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

<b>D04AB0230</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D125 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno</b> Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 125 mm y 3,2 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>2,52</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>2,39</b>
<b>E28EB0260</b>	<b>1,100 m</b>	<b>Tub. PVC-U saneam. D 125 mm j. elást. Terrain</b>	<b>11,96</b>	<b>13,16</b>
<b>E01CA0020</b>	<b>0,045 m<sup>3</sup></b>	<b>Arena seca zanjas</b>	<b>22,85</b>	<b>1,03</b>
		Suma la partida .....	19,10	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,57	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,67</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D04AB0280</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D160 e=4,0 Terrain s/excav. s/relleno</b> Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 160 mm y 4,0 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>2,52</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>2,39</b>
<b>E28EB0270</b>	<b>1,100 m</b>	<b>Tub. PVC-U saneam. D 160 mm j. elást. Terrain</b>	<b>18,74</b>	<b>20,61</b>
<b>E01CA0020</b>	<b>0,045 m<sup>3</sup></b>	<b>Arena seca zanjas</b>	<b>22,85</b>	<b>1,03</b>
		Suma la partida .....	26,55	
		Costes indirectos .... 3,00%	0,80	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27,35</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>D04AB0350</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno</b> Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir		
------------------	----------	---	--	--

excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

<b>M01A0010</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>2,52</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>2,39</b>
<b>E28EB0280</b>	<b>1,100 m</b>	<b>Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást. Terrain</b>	<b>28,96</b>	<b>31,86</b>
<b>E01CA0020</b>	<b>0,075 m<sup>3</sup></b>	<b>Arena seca zanjas</b>	<b>22,85</b>	<b>1,71</b>
			Suma la partida .....	38,48
			Costes indirectos .... 3,00%	1,15
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>39,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

**D04AB0420**      **m**    **Tub. saneam. exter. PVC-U, D250 e=6,2 Terrain s/ excav.s/relleno**  
Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 250 mm y 6,2 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

<b>M01A0010</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>2,52</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>2,39</b>
<b>E28EB0290</b>	<b>1,100 m</b>	<b>Tub. PVC-U saneam. D 250 mm j. elást. Terrain</b>	<b>44,91</b>	<b>49,40</b>
<b>E01CA0020</b>	<b>0,080 m<sup>3</sup></b>	<b>Arena seca zanjas</b>	<b>22,85</b>	<b>1,83</b>
			Suma la partida .....	56,14
			Costes indirectos .... 3,00%	1,68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>57,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

**D04AB0490**      **m**    **Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno**  
Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

<b>M01A0010</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>2,52</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,200 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>2,39</b>
<b>E28EB0300</b>	<b>1,100 m</b>	<b>Tub. PVC-U saneam. D 315 mm j. elást. Terrain</b>	<b>71,85</b>	<b>79,04</b>
<b>E01CA0020</b>	<b>0,090 m<sup>3</sup></b>	<b>Arena seca zanjas</b>	<b>22,85</b>	<b>2,06</b>
			Suma la partida .....	86,01
			Costes indirectos .... 3,00%	2,58
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>88,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**D29DBA0010**      **ud**    **Arqueta red saneamiento, deriv. o registro, 70x70**  
Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 40x40 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, /UNE EN 124, de fundición dúctil, p.p. de tubería de PVC de D 200 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.

<b>A03A0030</b>	<b>0,700 m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón en masa de fck= 15 N/mm<sup>2</sup></b>	<b>80,48</b>	<b>56,34</b>
<b>A05G0020</b>	<b>2,500 m<sup>2</sup></b>	<b>Encof. y desencof. en paredes de arquetas, cám. y sót.</b>	<b>15,81</b>	<b>39,53</b>
<b>E28BA0130</b>	<b>1,000 ud</b>	<b>Reg peat B-125 500x500mm tapa/marco fund dúctil Norinco</b>	<b>53,74</b>	<b>53,74</b>
<b>M01A0010</b>	<b>1,000 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>12,58</b>

<b>M01A0030</b>	<b>1,000 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>11,96</b>
			Suma la partida .....	174,15
			Costes indirectos .... 3,00%	5,22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>179,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D04BC0050</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta sumidero polipr. 42x21x50 cm c/ rejilla fund. dúctil Ful</b>		
		Arqueta sumidero de polipropileno reforzada, para recogida de aguas pluviales, Fulma o similar, de dimensiones 420x210x500 mm con rejilla abatible de fundición dúctil, de 500x250 mm, i/excavación, solera de hormigón de ck=10 N/mm <sup>2</sup> de 10 cm de espesor, relleno de trasdós con hormigón de fck=17,5 N/mm <sup>2</sup> , carga y transporte de tierras a vertedero, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.		
<b>M01A0010</b>	<b>2,000 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>25,16</b>
<b>M01A0030</b>	<b>2,000 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>23,92</b>
<b>E28AAB0010</b>	<b>1,000 ud</b>	<b>Arqueta sumidero sifónico PP p/imbornaes 420x210x500 mm60,15</b>	<b>60,15</b>	<b>60,15</b>
		Fulma		
<b>E28GDD0010</b>	<b>1,000 ud</b>	<b>Rejilla abatib. fund. dúctil C-250, 500x250 mm p/imbornal Fulma53,53</b>	<b>53,53</b>	<b>53,53</b>
<b>A03A0010</b>	<b>0,016 m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón en masa de fck= 10 N/mm<sup>2</sup></b>	<b>74,53</b>	<b>1,19</b>
<b>A03A0030</b>	<b>0,083 m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón en masa de fck= 15 N/mm<sup>2</sup></b>	<b>80,48</b>	<b>6,68</b>
			Suma la partida .....	170,63
			Costes indirectos .... 3,00%	5,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>175,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

#### CAPÍTULO 10 SEÑALÉTICA

<b>D36YG010</b>	<b>ud</b>	<b>Columna 4 M señalética</b>		
		ud. Suministro y montaje de columna troncocónica de 4,00 m de altura y 76 mm de diámetro en punta, pintada de color a indicar por dirección de obra, incluidos pernos de anclaje.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,250 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>3,15</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,250 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>2,99</b>
<b>E37VY010</b>	<b>1,000 ud</b>	<b>Columna de 4 m.</b>	<b>183,91</b>	<b>183,91</b>
			Suma la partida .....	190,05
			Costes indirectos .... 3,00%	5,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>195,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>D36YG011</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Señalética</b>		
		Señalética realizada en paneles de metacrilato e=5mm impresos a 1 o 2 caras con diseños indicados por la dirección de obra, i/ anclajes a soportes, completamente instalados.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>1,26</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,100 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>1,20</b>
<b>D36YG0111</b>	<b>1,000 m<sup>2</sup></b>	<b>Panel metacrilato diseño impreso 1 o 2 caras</b>	<b>125,00</b>	<b>125,00</b>
			Suma la partida .....	127,46
			Costes indirectos .... 3,00%	3,82
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>131,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

#### CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

<b>D01I0010</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Transporte de residuos en camión.</b>		
-----------------	----------------------	--	--	--



<b>QAB0030</b>	<b>0,500 h</b>	Transporte de residuos en camión a vertedero. Distancia máx. 10 km. <b>Camión volquete 2 ejes &gt; 15 t</b>	<b>26,50</b>	<b>13,25</b>
			Suma la partida .....	13,25
			Costes indirectos .... 3,00%	0,40
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>D01I00101</b>	<b>kg</b>	<b>Gestión Residuos Cubiertas Amianto Vertedero autorizado</b> Gestión de los residuos a través de empresa gestora autorizada así como su traslado a verterdero autorizado y canon de tratamiento. Incluye este punto la documentación para justificar la gestión que se ha realizado de los elementos con contenido de amianto.		
			Sin descomposición	
			Costes indirectos .... 3,00%	0,01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## **CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD**

### **SUBCAPÍTULO 11.01 Protección Individual.**

<b>E62.1020</b>	<b>ud.</b>	<b>Gafa antiimpactos securizada sin</b> Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.		
			Sin descomposición	
			Costes indirectos .... 3,00%	0,17
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>E62.1150</b>	<b>ud.</b>	<b>Casco de seguridad CE</b>		
			Sin descomposición	
			Costes indirectos .... 3,00%	0,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E62.1200</b>	<b>ud.</b>	<b>Auricular protector auditivo 25 dB, CE.</b>		
			Sin descomposición	
			Costes indirectos .... 3,00%	0,25
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>E62.1390</b>	<b>ud.</b>	<b>Guantes lona azul/serraje manga corta.</b> Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.		
			Sin descomposición	
			Costes indirectos .... 3,00%	0,05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E62.1620</b>	<b>ud.</b>	<b>Botas cuero CRS negro con puntera</b> Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.		
			Sin descomposición	
			Costes indirectos .... 3,00%	0,65
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con QUINCE

CÉNTIMOS

**E62.1730 ud. Cinturón portaherramientas.**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 0,58  
**TOTAL PARTIDA..... 19,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**E62.1800 ud. Mono algodón azulina doble cremallera,**

Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 0,35  
**TOTAL PARTIDA..... 11,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

**E62.1830 ud. Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC**

Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC forrado de malla. CE.

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 0,21  
**TOTAL PARTIDA..... 7,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

**E62.1890 ud. Chaleco reflectante**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 0,45  
**TOTAL PARTIDA..... 15,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**E42EB115 ud Respirador buconasal doble**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 0,31  
**TOTAL PARTIDA..... 10,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**E42EB125 ud Filtro 100 cc Resp. buco.polvo**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 0,23  
**TOTAL PARTIDA..... 8,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

**E42EB135 ud Mascarilla pol. TOXIC FFP3**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 0,07  
**TOTAL PARTIDA..... 2,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**E42EC442 ud Arnés seg. amarre dorsal y torsal**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 1,15  
**TOTAL PARTIDA..... 39,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**E42EC495 ud Enrollador anticaidas 10 m**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 20,20  
**TOTAL PARTIDA..... 693,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 11.02 Protección Colectiva.****QBC0010 d Alquiler unidad descontaminación**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 1,50  
**TOTAL PARTIDA..... 51,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**QBC0020 d Alquiler unidad medios elevación**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 2,25  
**TOTAL PARTIDA..... 77,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**E62.3220 ud. Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 0,10  
**TOTAL PARTIDA..... 3,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

**E41IA201 H. Equipo limpieza y conservación**

H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

**SUBCAPÍTULO 11.03 Mediciones Higiénicas****E10.03.01 u Toma de concentración partículas Amianto**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 12,90  
**TOTAL PARTIDA..... 442,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 11.04 Primeros Auxilios****E62.6010 ud. Botiquín metálico tipo maletín preparado**

Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 1,15  
**TOTAL PARTIDA..... 39,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**E42IA040 Ud Reconocimiento médico obligat**

Sin descomposición  
 Costes indirectos .... 3,00% 1,54  
**TOTAL PARTIDA..... 52,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 11.05 Formación**

**E42IA020 H. Formacion segurid.e higiene**

	Sin descomposición	
Costes indirectos .... 3,00%		0,42
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>14,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

**E41IA0201 Ud. Pequeño material didactico**

	Sin descomposición	
Costes indirectos .... 3,00%		0,92
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>31,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>2.- PRECIOS MATERIALES MANO DE OBRA Y MAQUINARIA1</b>
--

D36YG0111	12,680 m <sup>2</sup>	Panel metacrilato diseño impreso 1 o 2 caras	125,00	1.585,00
			Grupo D36	1.585,00
E01AA0020	1.365,000 kg	Acero corrugado B 500 S varios diámetros	0,77	1.051,05
E01AA0130	326,040 kg	Acero corrugado ø 20 mm, B 400 S	0,73	238,01
E01ACAJ0030	66,000 ud	Chapa acero laminado, 400x400x25 mm	60,91	4.020,06
E01ACAK001025.202,081		kg Acero perfil laminado HEB, UPN, IPE.	1,18	29.738,46
E01ACAK001016.618,409		kg Acero perfil laminado caliente U, C	1,18	7.809,72
E01ACAK0011	20,147 kg	Acero perfil laminado L con agujero	1,18	23,77
E01BA0030	5,755 t	Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, ensacado.	112,68	648,46
E01CA0010	14,250 t	Arena seca hormigones	15,23	217,03
E01CA0020	7,213 m <sup>3</sup>	Arena seca zanjas	22,85	164,82
E01CB0010	9,511 t	Arido machaqueo 0-4 mm	15,23	144,85
E01CB0030	6,775 t	Arido machaqueo 4-8 mm	11,50	77,91
E01CB0050	6,775 t	Arido machaqueo 8-16 mm	11,50	77,91
E01CB0070	13,703 t	Arido machaqueo 4-16 mm	11,50	157,58
E01CB0090	14,908 t	Arido machaqueo 16-32 mm	11,50	171,44
E01CG0060	66,797 m <sup>3</sup>	Zahorra artificial (todo en uno)	18,65	1.245,76
E01E0010	18,893 m <sup>3</sup>	Agua	1,26	23,81
E01HCB0040	9,415 m <sup>3</sup>	Horm prep HA-25/B/20/IIa, transp 30 km planta	87,79	826,51
E01HCC0060	33,150 m <sup>3</sup>	Horm prep HA-30/B/20/IIIa, transp 30 km planta	92,87	3.078,64
E01IA0110	0,280 m <sup>3</sup>	Madera pino insigne	360,00	100,86
E01IB0010	1,486 m <sup>3</sup>	Madera pino gallego en tablas	299,74	445,38
E01ICB0070	254,100 m <sup>2</sup>	Tablero tricapa e=27 mm plastif. blanco canto protegido metálico	18,56	4.716,10
E01ICB0071	127,050 u	Enganche fijación a estructura en acero e=5mm i/ pasador	2,30	292,22
E01KA0010	1,355 t	Betún asfáltico a granel.	349,95	474,19
E01KA0030	190,848 kg	Emulsión asfáltica ECR-1 a granel.	0,48	91,61
E01MA0020	3,388 kg	Clavos 2"	0,84	2,85
E01MB0020	0,393 l	Líquido limpiador PVC, Terrain	9,58	3,76
E01MB0030	0,786 l	Líquido soldador PVC, Terrain	20,24	15,91
			Grupo E01	55.858,66
E09A0010	26,000 kg	Alambre de atar de 1,2 mm .....	0,98	25,48
E09F0020	62.695,760 ud	p.p. pequeño material (electrodos, discos) .....	0,10	6.269,58
			Grupo E09	6.295,06
E10.03.01	1,000 u	Toma de concentración partículas Amianto .....	430,00	430,00
			Grupo E10	430,00
E11EE0011	1.310,000 m <sup>2</sup>	Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm .....	36,00	47.160,00
E11EE0013	304,000 m <sup>2</sup>	Cubierta panel acero nervado .....	6,00	1.824,00
E11EE0290	3.228,000 ud	Gancho galvanizado con tuerca y arandela 170x44x20 .....	0,37	1.194,36
			Grupo E11	50.178,36
E13DA0110	230,750 ud	Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20 Fosrueda .....	0,20	46,15
E13DA0150	292,500 ud	Separ hormigón r 40-50 mm uso universal Fosroc .....	0,08	23,40
			Grupo E13	69,55
E18JA0060	0,240 kg	Masilla bitumin plást p/sellado juntas .....	2,71	0,65
E18LA0070	133,080 kg	Imprimación asfáltica Kolxik 3 .....	0,70	93,16
			Grupo E18	93,81

E28AAB0010	14,000 ud	Arqueta sumidero sifónico PP p/imbornales 420x210x500 mm Fulma.....	60,15	842,10
E28BA0130	14,000 ud	Reg peat B-125 500x500mm tapa/marco fund dúctil Norinco HC.....	53,74	752,36
E28CA0250	21,700 m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 110 mm, Terrain.....	9,89	214,61
E28CA0260	4,500 m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 125 mm, Terrain.....	11,11	50,00
E28CC0510	8,680 ud	Empalme simple PVC-U 135° D 110mm, Terrain.....	7,52	65,27
E28CC0530	1,800 ud	Empalme simple PVC-U 135° D 125mm, Terrain.....	10,04	18,07
E28CC0630	8,680 ud	Anillo dilatador PVC-U, D 110mm, Terrain.....	1,19	10,33
E28EB0250	47,707 m	Tub. PVC-U saneam. D 110 mm unión encol. Terrain.....	9,89	471,82
E28EB0260	73,447 m	Tub. PVC-U saneam. D 125 mm j. elást. Terrain.....	11,96	878,43
E28EB0270	5,082 m	Tub. PVC-U saneam. D 160 mm j. elást. Terrain.....	18,74	95,24
E28EB0280	2,200 m	Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást. Terrain.....	28,96	63,71
E28EB0290	14,784 m	Tub. PVC-U saneam. D 250 mm j. elást. Terrain.....	44,91	663,95
E28EB0300	12,716 m	Tub. PVC-U saneam. D 315 mm j. elást. Terrain.....	71,85	913,64
E28GDD0010	14,000 ud	Rejilla abatib. fund. dúctil C-250, 500x250 mm p/imbornal Fulma.....	53,53	749,42
E28HA0010	335,000 m	Canalón curvo PVC desarrollo 25 cm Adequa gris.....	4,77	1.597,95
E28HA0020	268,000 ud	Gancho s/banda vert. PVC gris p/canalón PVC curvo 25 cm1,31 Grupo E28		351,08 7.737,98
E31CA0030	0,138 ud	Andamio para interiores verticales..... Grupo E31	27,05	3,75 3,75
E35AC0030	723,000 l	Pint plást lisa fachad Procolor Sideral mate S-200.....	5,06	3.658,38
E35EA0070	177,552 l	Esmalte mate, p/madera y metal, int/ext, bl/negro, Alcigloss mat.....	9,50	1.686,74
E35LAD0060	82,858 l	Imprim p/superf. hierro, Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc8,84 Grupo E35		732,46 6.077,59
E37VY010	2,000 ud	Columna de 4 m..... Grupo E37	183,91	367,82 367,82
E411A0201	1,000 Ud.	Pequeño material didactico.....	30,75	30,75
E411A201	9,000 H.	Equipo limpieza y conservación..... Grupo E41	0,00	0,00 30,75
E42EB115	4,000 ud	Respirador buconasal doble.....	10,19	40,76
E42EB125	12,000 ud	Filtro 100 cc Resp. buco.polvo.....	7,79	93,48
E42EB135	8,000 ud	Mascarilla pol. TOXIC FFP3.....	2,39	19,12
E42EC442	1,000 ud	Arnés seg. amarre dorsal y torsal.....	38,42	38,42
E42EC495	1,000 ud	Enrollador anticaidas 10 m.....	673,34	673,34
E42IA020	4,000 H.	Formacion segurid.e higiene.....	13,86	55,44
E42IA040	4,000 Ud	Reconocimiento médico obligat..... Grupo E42	51,28	205,12 1.125,68
E62.1020	4,000 ud.	Gafa antiimpactos securizada sin.....	5,55	22,20
E62.1150	4,000 ud.	Casco de seguridad CE.....	1,91	7,64
E62.1200	1,000 ud.	Auricular protector auditivo 25 dB, CE.....	8,49	8,49
E62.1390	4,000 ud.	Guantes lona azul/serraje manga corta.....	1,83	7,32
E62.1620	4,000 ud.	Botas cuero CRS negro con puntera.....	21,50	86,00
E62.1730	4,000 ud.	Cinturón portaherramientas.....	19,38	77,52
E62.1800	4,000 ud.	Mono algodón azulina doble cremallera.....	11,57	46,28
E62.1830	4,000 ud.	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC.....	6,93	27,72
E62.1890	4,000 ud.	Chaleco reflectante.....	15,14	60,56
E62.3220	1,000 ud.	Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm.....	3,19	3,19

E62.6010	1,000 ud.	Botiquín metálico tipo maletín preparado .....	38,35	38,35
		<b>Grupo E62</b>		<b>385,27</b>
M01A0010	531,867 h	Oficial primera.....	12,58	6.690,89
M01A0020	105,000 h	Oficial segunda.....	12,24	1.285,20
M01A0030	894,459 h	Peón .....	11,96	10.697,73
M01B0010	642,439 h	Oficial cerrajero	12,58	8.081,88
M01B0020	642,439 h	Ayudante cerrajero	12,05	7.741,39
M01B0050	10,480 h	Oficial fontanero	12,58	131,84
M01B0060	10,480 h	Ayudante fontanero	12,05	126,28
M01B0090	512,820 h	Oficial pintor	12,58	6.451,28
M01B0100	512,820 h	Ayudante pintor	12,05	6.179,48
		<b>Grupo M01</b>		<b>47.385,96</b>
Q03KB005	133,200 h	Pluma grúa 25 Mts.	7,42	988,34
		<b>Grupo Q03</b>		<b>988,34</b>
QAA0020	37,014 h	Retroexcavadora M. F. con cazo.	25,52	944,60
QAA0060	0,452 h	Pala cargadora Caterp 966	46,38	20,95
QAA0070	14,806 h	Pala cargadora Caterp 930	33,13	490,51
		<b>Grupo QAA</b>		<b>1.456,06</b>
QAB0020	22,584 ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3,16	71,36
QAB0030	104,016 h	Camión volquete 2 ejes > 15 t	26,50	2.756,41
		<b>Grupo QAB</b>		<b>2.827,78</b>
QAD0010	11,693 h	Hormigonera portátil 250 l	4,14	48,41
		<b>Grupo QAD</b>		<b>48,41</b>
QAF0010	0,477 h	Camión cist 10 m <sup>3</sup> c/bomba y asp alq c/cond	25,50	12,17
QAF0020	0,477 h	Motoniveladora Caterp 12 F c/maquinista	37,77	18,02
QAF0030	0,477 h	Camión bitumin cap 10 tm c/cond bomba mangu	31,80	15,17
QAF0040	0,929 h	Compact neumát Dinapac CP 22 c/maquinista	27,44	25,49
QAF0050	0,452 h	Extend aglom Demag 413 pequeña c/maquinista	36,19	16,35
QAF0060	0,452 h	Planta aglomerado asfált. 40 tm/h.	326,57	147,50
QAF0070	0,452 h	Apisonadora estática.	26,50	11,97
		<b>Grupo QAF</b>		<b>246,66</b>
QBA0010	14,365 h	Vibrador eléctrico	5,96	85,62
		<b>Grupo QBA</b>		<b>85,62</b>
QBB0010	22,924 h	Compresor caudal 2,5 m <sup>3</sup> /m 2 martillos.	11,59	265,69
		<b>Grupo QBB</b>		<b>265,69</b>
QBC0010	4,000 d	Alquiler unidad descontaminación	50,00	200,00
QBC0020	4,000 d	Alquiler unidad medios elevación	75,00	300,00
		<b>Grupo QBC</b>		<b>500,00</b>
QBD0010	2,560 h	Bandeja vibrante Vibromat con operario	18,22	46,64
		<b>Grupo QBD</b>		<b>46,64</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>184.090,43</b>

**3.- CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES**

<b>A03A0010</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón en masa de fck= 10 N/mm<sup>2</sup></b> Hormigón en masa de fck= 10 N/mm <sup>2</sup> , árido machaqueo 32 mm máx., confeccionado con hormigonera.		
<b>M01A0030</b>	<b>2,000 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>23,92</b>
<b>E01BA0030</b>	<b>0,225 t</b>	<b>Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, ensacado.</b>	<b>112,68</b>	<b>25,35</b>
<b>E01CA0010</b>	<b>0,600 t</b>	<b>Arena seca hormigones</b>	<b>15,23</b>	<b>9,14</b>
<b>E01CB0090</b>	<b>1,200 t</b>	<b>Arido machaqueo 16-32 mm</b>	<b>11,50</b>	<b>13,80</b>
<b>E01E0010</b>	<b>0,200 m<sup>3</sup></b>	<b>Agua</b>	<b>1,26</b>	<b>0,25</b>
<b>QAD0010</b>	<b>0,500 h</b>	<b>Hormigonera portátil 250 l</b>	<b>4,14</b>	<b>2,07</b>
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>74,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de **SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS**

<b>A03A0030</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Hormigón en masa de fck= 15 N/mm<sup>2</sup></b> Hormigón en masa de fck= 15 N/mm <sup>2</sup> , árido machaqueo 16 mm máx., confeccionado con hormigonera.		
<b>M01A0030</b>	<b>2,000 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>23,92</b>
<b>E01BA0030</b>	<b>0,270 t</b>	<b>Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, ensacado.</b>	<b>112,68</b>	<b>30,42</b>
<b>E01CA0010</b>	<b>0,620 t</b>	<b>Arena seca hormigones</b>	<b>15,23</b>	<b>9,44</b>
<b>E01CB0070</b>	<b>1,250 t</b>	<b>Arido machaqueo 4-16 mm</b>	<b>11,50</b>	<b>14,38</b>
<b>E01E0010</b>	<b>0,200 m<sup>3</sup></b>	<b>Agua</b>	<b>1,26</b>	<b>0,25</b>
<b>QAD0010</b>	<b>0,500 h</b>	<b>Hormigonera portátil 250 l</b>	<b>4,14</b>	<b>2,07</b>
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>80,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de **OCHENTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS**

<b>A04A0020</b>	<b>kg</b>	<b>Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.</b> Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado, con parte proporcional de despunte.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,020 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>0,25</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,020 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>0,24</b>
<b>E01AA0020</b>	<b>1,050 kg</b>	<b>Acero corrugado B 500 S varios diámetros</b>	<b>0,77</b>	<b>0,81</b>
<b>E09A0010</b>	<b>0,020 kg</b>	<b>Alambre de atar de 1,2 mm</b>	<b>0,98</b>	<b>0,02</b>
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de **UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS**

<b>A05A0020</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Encofrado y desencofrado de zapatas.</b> Encofrado y desencofrado de zapatas. (8 puestas).		
<b>M01A0010</b>	<b>0,665 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>8,37</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,665 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>7,95</b>
<b>E01IB0010</b>	<b>0,003 m<sup>3</sup></b>	<b>Madera pino gallego en tablas</b>	<b>299,74</b>	<b>0,90</b>
<b>E01IA0110</b>	<b>0,001 m<sup>3</sup></b>	<b>Madera pino insigne</b>	<b>360,00</b>	<b>0,36</b>
<b>E01MA0020</b>	<b>0,020 kg</b>	<b>Clavos 2"</b>	<b>0,84</b>	<b>0,02</b>
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de **DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS**

<b>A05D0010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Encofrado y desencofrado pilares rectang. para dejar visto.</b> Encofrado y desencofrado pilares rectang. para dejar visto.		
<b>M01A0010</b>	<b>0,700 h</b>	<b>Oficial primera</b>	<b>12,58</b>	<b>8,81</b>
<b>M01A0030</b>	<b>0,700 h</b>	<b>Peón</b>	<b>11,96</b>	<b>8,37</b>
<b>E01IB0010</b>	<b>0,020 m<sup>3</sup></b>	<b>Madera pino gallego en tablas</b>	<b>299,74</b>	<b>5,99</b>



E01IA0110	0,004 m <sup>3</sup>	Madera pino insigne	360,00	1,44
E01MA0020	0,020 kg	Clavos 2"	0,84	0,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>24,63</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

A05G0020	m <sup>2</sup>	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos. Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.		
M01A0010	0,470 h	Oficial primera	12,58	5,91
M01A0030	0,470 h	Peón	11,96	5,62
E01IB0010	0,013 m <sup>3</sup>	Madera pino gallego en tablas	299,74	3,90
E01IA0110	0,001 m <sup>3</sup>	Madera pino insigne	360,00	0,36
E01MA0020	0,020 kg	Clavos 2"	0,84	0,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,81</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

A06B0010	m <sup>3</sup>	Excavación en zanjas y pozos. Excavación en zanjas y pozos en cualquier clase de terreno con extracción de tierras al borde.		
M01A0030	0,350 h	Peón	11,96	4,19
QAA0020	0,300 h	Retroexcavadora M. F. con cazo.	25,52	7,66
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,85</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

A09A0010	m <sup>3</sup>	Sub-base granular de zahorra artificial. Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado y apisonado con rulo compactador.		
QAF0010	0,010 h	Camión cist 10 m <sup>3</sup> c/bomba y asp alq c/cond	25,50	0,26
QAF0020	0,010 h	Motoniveladora Caterp 12 F c/maquinista	37,77	0,38
QAF0040	0,010 h	Compact neumát Dinapac CP 22 c/maquinista	27,44	0,27
E01CG0060	1,400 m <sup>3</sup>	Zahorra artificial (todo en uno)	18,65	26,11
E01E0010	0,060 m <sup>3</sup>	Agua	1,26	0,08
M01A0030	0,030 h	Peón	11,96	0,36
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27,46</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

A09B0010	m <sup>2</sup>	Riego de imprimación con emulsión ECR-1 (1,2 kg/m <sup>2</sup> ) Riego de imprimación realizado, incluso aportación de arena(3 tn por tn de riego), extendido.		
E01CB0010	0,003 t	Arido machaqueo 0-4 mm	15,23	0,05
E01KA0030	1,200 kg	Emulsión asfáltica ECR-1 a granel.	0,48	0,58
QAF0030	0,003 h	Camión bitumin cap 10 tm c/cond bomba mangu	31,80	0,10
M01A0010	0,010 h	Oficial primera	12,58	0,13
M01A0030	0,010 h	Peón	11,96	0,12
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,98</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

A09C0020	t	Mezcla asfáltica en caliente, tipo G-20. Mezcla asfáltica en caliente, tipo G-20, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra. Densidad media = 2,37 tm/m <sup>3</sup>		
E01CB0030	0,300 t	Arido machaqueo 4-8 mm	11,50	3,45

E01CB0010	0,400 t	Arido machaqueo 0-4 mm	15,23	6,09
E01CB0050	0,300 t	Arido machaqueo 8-16 mm	11,50	3,45
E01KA0010	0,060 t	Betún asfáltico a granel.	349,95	21,00
QAF0060	0,020 h	Planta aglomerado asfált. 40 tm/h.	326,57	6,53
QAF0050	0,020 h	Extend aglom Demag 413 pequeña c/maquinista	36,19	0,72
QAA0060	0,020 h	Pala cargadora Caterp 966	46,38	0,93
QAF0040	0,020 h	Compact neumát Dinapac CP 22 c/maquinista	27,44	0,55
QAF0070	0,020 h	Apisonadora estática.	26,50	0,53
QAB0020	1,000 ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3,16	3,16
M01A0030	0,340 h	Peón	11,96	4,07
M01A0010	0,340 h	Oficial primera	12,58	4,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>54,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**4.- CUADRO DE PRECIOS 1****CAPÍTULO 01 DESMONTAJE CUBIERTAS FIBROCEMENTO**

**D01.01 m<sup>2</sup> Desmontaje cubierta fibrocemento amianto 3,91**

Desmontaje de placas de fibrocemento por empresa especializada y con la clasificación adecuada para el tratamiento de este tipo de residuos. Ejecutado por medios manuales con los medios y protecciones específicas necesarias. Acopio de material en a pie de tajo, incluso pp de medios auxiliares y seguridad. Paletizado, embalado con plástico de 500 galgas y/o encapsulado en contenedores específicos, identificado con etiquetas identificativas t/residuo según las indicaciones del correspondiente plan de trabajo, que tendrá que verificar in situ un inspector de la Delegación de Trabajo para su autorización.

TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES**

**D01E0040 m<sup>2</sup> Demolición con compresor pavimento asfáltico. 3,66**

Demolición con compresor de pavimento asfáltico y acopio de escombros a pie de obra.

TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**D01C0060 m<sup>2</sup> Demolición estruct. tubular y cubierta plancha metálica 13,03**

Demolición de cubierta formada por estructura metálica tubular de pórtico y correas, y cubrición con placas de chapa metálica, por medios manuales, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

TRECE EUROS con TRES CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**D02C0010 m<sup>3</sup> Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno. 19,58**

Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación.

DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**D02D0070 m<sup>3</sup> Relleno y compactado en zanjas con material de excavación. 6,40**

Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.

SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES**

**D03A0010 m<sup>2</sup> Hormigón masa limpieza fck 10 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm 8,93**

Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=10 N/mm<sup>2</sup>, de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.

OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

**D03CA0080 m<sup>3</sup> Horm.armado zapatas aisladas HA-30/B/20/IIIa, B500S. 221,63**

Hormigón armado en zapatas aisladas, HA-30/B/20/IIIa, armado con 40 kg/m<sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 3 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>, desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vertido, vibrado y curado, s/EHE y C.T.E. DB SE y DB SE-C.

DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

**D09E0050 m<sup>2</sup> Impermeabilización cimientos con asfalto Kolxik. 2,38**

Impermeabilización en cimientos (vigas riostras, arranque en muros, zapatas, losas, etc...) reali-

zada con: -imprimación asfáltica; -capa de asfalto en frío Kolxik 3 o similar, con una dotación de 1,5 kg/m<sup>2</sup>

DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

#### CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS

**D29FA0010 m<sup>2</sup> Firme asfált. caliente, en calzadas, subbase+ECR-1+G-20 17,51**

Firme asfáltico en caliente, en calzadas, constituido por riego de imprimación ECR-1 (1,2 kg/m<sup>2</sup>), capa intermedia G-20 de e=6 cm, riego de adherencia ECR-1 (0,6 kg/m<sup>2</sup>) y capa de rodadura D-12 de e=4 cm, incluso sub-base granular de zahorra artificial de e=30 cm, extendido y compactado.

DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

#### CAPÍTULO 06 NUEVAS CUBIERTAS PUESTOS

**D08BC0011 m<sup>2</sup> Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm 40,38**

Cubierta con placas de panel tipo sandwich de aluminio nervado con aislamiento de 30 mm, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales, lucernarios de policarbonato transparente y juntas.

CUARENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**D28CB0160 m<sup>2</sup> Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero 8,46**

Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso raspado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.

OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**D28BA0010 m<sup>2</sup> Pintura plástica impermeabilizante lisa mate, ext., Procolor 6,42**

Pintura plástica impermeabilizante lisa mate, Procolor o similar, en paramentos exteriores, color y diseño indicado por dirección de obra, a dos manos, incluso imprimación, lijado y plastecido del soporte.

SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

#### CAPÍTULO 07 NUEVAS CUBIERTAS PASILLOS

**D06A0010 kg Acero S 275 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos. 1,97**

Acero S 275 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales cruz de san andrés y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**D06B0030 ud Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x25mm 74,89**

Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x25 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**D08BC0011 m<sup>2</sup> Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm 40,38**

Cubierta con placas de panel tipo sandwich de aluminio nervado con aislamiento de 30 mm, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales, lucernarios de policarbonato transparente y juntas.

CUARENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**D05AB0010 m<sup>3</sup> Horm. arm pilar rectang, visto HA-25/B/20/Ila, 170kg/m<sup>3</sup> B500S. 215,23**

Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-25/B/20/Ila, armado con 170

kg/m<sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE y C.T.E. DB SE.

DOSCIENTOS QUINCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

**D28CB0160 m<sup>2</sup> Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero 8,46**

Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.

OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

#### **CAPÍTULO 08 NUEVAS CUBIERTAS APARCAMIENTOS**

**D06A00101 kg Acero S 235 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos. 1,97**

Acero S 235 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales, cruz de san andrés y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**D06B0030 ud Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x25mm 74,89**

Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x25 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**D08BC0013 m<sup>2</sup> Cubierta Panel acero nervado 9,48**

Cubierta con placas de panel acero nervado, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales y juntas.

NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**D28CB0160 m<sup>2</sup> Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero 8,46**

Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.

OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**D06A00102 kg Pilar montante abatible U acero sujeción paneles 2,30**

kg. Pilar montante abatible en acero S 235 en U, UNE-EN 10025, elaborado y colocado con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales, visas, apoyo a suelo y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

**D06A0011 m<sup>2</sup> Paneles madera tricapa plast. blanco canto metalico i/ enganches 22,84**

m<sup>2</sup>. Paneles de madera tricapa espesor 27 mm. plastificados en blanco con canto metálico i/ enganches.

VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**D06A0012 kg Anclajes perfil laminado soldados en pilar hembra 6,54**

kg. Anclajes realizados en acero laminado U y L S 235 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 09 SANEAMIENTO PLUVIALES**

<b>D14FIA0010</b>	<b>m</b>	<b>Canalón PVC curvo 25 cm Uralita.</b>	<b>10,02</b>
		Canalón exterior curvo de desarrollo 25 cm, de PVC rígido Uralita o similar, colocado, con p.p. de piezas especiales, un anclaje cada metro con gancho de PVC y conectada a bajante, según C.T.E. DB HS-5.	
DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS			
<b>D14FHA0110</b>	<b>m</b>	<b>Bajante tubería PVC-U 110 serie B Terrain.</b>	<b>24,72</b>
		Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o similar, D 110 mm, e=3,2 mm, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y sellado con masilla bituminosa en pasos por forjados. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5.	
VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
<b>D14FHA0250</b>	<b>m</b>	<b>Bajante tubería PVC-U 125 serie B Terrain.</b>	<b>26,53</b>
		Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o similar, D 125 mm, e=3,2 mm, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, y sellado con masilla bituminosa en pasos por forjado. Instalado, según C.T.E. DB HS-5.	
VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
<b>D04AB0180</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D110 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno</b>	<b>17,20</b>
		Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 110 mm y 3,2 mm de espesor, unión encolada, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.	
DIECISIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
<b>D04AB0230</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D125 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno</b>	<b>19,67</b>
		Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 125 mm y 3,2 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.	
DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
<b>D04AB0280</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D160 e=4,0 Terrain s/excav. s/relleno</b>	<b>27,35</b>
		Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 160 mm y 4,0 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.	
VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
<b>D04AB0350</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno</b>	<b>39,63</b>
		Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.	
TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
<b>D04AB0420</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D250 e=6,2 Terrain s/ excav.s/relleno</b>	<b>57,82</b>
		Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 250 mm y 6,2 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.	
CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
<b>D04AB0490</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno</b>	<b>88,59</b>
		Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, inclu-	

so solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja.  
Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**D29DBA0010 ud Arqueta red saneamiento, deriv. o registro, 70x70 179,37**

Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 40x40 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, p.p. de tubería de PVC de D 200 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.

CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

**D04BC0050 ud Arqueta sumidero polipr. 42x21x50 cm c/ rejilla fund. dúctil Ful 175,75**

Arqueta sumidero de polipropileno reforzada, para recogida de aguas pluviales, Fulma o similar, de dimensiones 420x210x500 mm con rejilla abatible de fundición dúctil, de 500x250 mm, i/excavación, solera de hormigón de fck=10 N/mm<sup>2</sup> de 10 cm de espesor, relleno de trasdós con hormigón de fck=17,5 N/mm<sup>2</sup>, carga y transporte de tierras a vertedero, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

#### **CAPÍTULO 10 SEÑALÉTICA**

**D36YG010 ud Columna 4 M señalética 195,75**

ud. Suministro y montaje de columna troncocónica de 4,00 m de altura y 76 mm de diámetro en punta, pintada de color a indicar por dirección de obra, incluidos pernos de anclaje.

CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**D36YG011 m<sup>2</sup> Señalética 131,28**

Señalética realizada en paneles de metacrilato e=5mm impresos a 1 o 2 caras con diseños indicados por la dirección de obra, i/ anclajes a soportes, completamente instalados.

CIENTO TREINTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

#### **CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS**

**D01I0010 m<sup>3</sup> Transporte de residuos en camión. 13,65**

Transporte de residuos en camión a vertedero. Distancia máx. 10 km.

TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**D01I00101 kg Gestión Residuos Cubiertas Amianto Vertedero autorizado 0,40**

Gestión de los residuos a través de empresa gestora autorizada así como su traslado a vertedero autorizado y canon de tratamiento. Incluye este punto la documentación para justificar la gestión que se ha realizado de los elementos con contenido de amianto.

CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

#### **CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD**

##### **SUBCAPÍTULO 11.01 Protección Individual.**

**E62.1020 ud. Gafa antiimpactos securizada sin 5,72**

Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.

CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

**E62.1150 ud. Casco de seguridad CE 1,97**

Casco de seguridad CE

UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**E62.1200 ud. Auricular protector auditivo 25 dB, CE. 8,74**

Auricular protector auditivo 25 dB, CE.

OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**E62.1390 ud. Guantes lona azul/serraje manga corta. 1,88**  
Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.

UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**E62.1620 ud. Botas cuero CRS negro con puntera 22,15**  
Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.

VEINTIDOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

**E62.1730 ud. Cinturón portaherramientas. 19,96**  
Cinturón portaherramientas.

DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**E62.1800 ud. Mono algodón azulina doble cremallera, 11,92**  
Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.

ONCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

**E62.1830 ud. Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC 7,14**  
Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC forrado de malla. CE.

SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

**E62.1890 ud. Chaleco reflectante 15,59**  
Chaleco reflectante

QUINCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**E42EB115 ud Respirador buconasal doble 10,50**  
DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**E42EB125 ud Filtro 100 cc Resp. buco.polvo 8,02**  
OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

**E42EB135 ud Mascarilla pol. TOXIC FFP3 2,46**  
DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**E42EC442 ud Arnés seg. amarre dorsal y torsal 39,57**  
TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**E42EC495 ud Enrollador anticaidas 10 m 693,54**  
SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

#### **SUBCAPÍTULO 11.02 Protección Colectiva.**

**QBC0010 d Alquiler unidad descontaminación 51,50**  
CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**QBC0020 d Alquiler unidad medios elevación 77,25**  
SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**E62.3220 ud. Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm 3,29**  
Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm  
TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

**E41IA201 H. Equipo limpieza y conservación 0,00**  
H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.



**SUBCAPÍTULO 11.03 Mediciones Higénicas**

**E10.03.01 u Toma de concentración partículas Amianto 442,90**  
CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 11.04 Primeros Auxilios**

**E62.6010 ud. Botiquín metálico tipo maletín preparado 39,50**  
Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.  
TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**E42IA040 Ud Reconocimiento médico obligat 52,82**  
CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 11.05 Formación**

**E42IA020 H. Formacion segurid.e higiene 14,28**  
CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

**E41IA0201 Ud. Pequeño material didactico 31,67**  
TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**5.- PRESUPUESTO****CAPÍTULO 01 DESMONTAJE CUBIERTAS FIBROCEMENTO**

<b>D01.01</b>	<b>m<sup>2</sup> Desmontaje cubierta fibrocemento amianto</b> Desmontaje de placas de fibrocemento por empresa especializada y con la clasificación adecuada para el tratamiento de este tipo de residuos. Ejecutado por medios manuales con los medios y protecciones específicas necesarias. Acopio de material en a pie de tajo, incluso pp de medios auxiliares y seguridad. Paletizado, embalado con plástico de 500 galgas y/o encapsulado en contenedores específicos, identificado con etiquetas identificativas t/residuo según las indicaciones del correspondiente plan de trabajo, que tendrá que verificar in situ un inspector de la Delegación de Trabajo para su autorización.	740,00	3,91	2.893,40
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DESMONTAJE CUBIERTAS FIBROCEMENTO.....</b>				<b>2.893,40</b>

**CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES**

<b>D01E0040</b>	<b>m<sup>2</sup> Demolición con compresor pavimento asfáltico.</b> Demolición con compresor de pavimento asfáltico y acopio de escombros a pie de obra.	229,24	3,66	839,02
<b>D01C0060</b>	<b>m<sup>2</sup> Demolición estruct. tubular y cubierta plancha metálica</b> Demolición de cubierta formada por estructura metálica tubular de pórtico y correas, y cubrición con placas de chapa metálica, por medios manuales, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.	300,00	13,03	3.909,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 DEMOLICIONES.....</b>				<b>4.748,02</b>

**CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

<b>D02C0010</b>	<b>m<sup>3</sup> Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno.</b> Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación.	123,38	19,58	2.415,78
<b>D02D0070</b>	<b>m<sup>3</sup> Relleno y compactado en zanjas con material de excavación.</b> Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	32,00	6,40	204,80
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>				<b>2.620,58</b>

**CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES**

<b>D03A0010</b>	<b>m<sup>2</sup> Hormigón masa limpieza fck 10 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=10 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	121,99	8,93	1.089,37
<b>D03CA0080</b>	<b>m<sup>3</sup> Horm.armado zapatas aisladas HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b> Hormigón armado en zapatas aisladas, HA-30/B/20/IIIa, armado con 40 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado con una cuantía de 3 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> , desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vertido, vibrado y curado, s/EHE y C.T.E. DB SE y DB SE-C.			

Presupuesto

Pág. 407

		32,50	221,63	7.202,98
<b>D09E0050</b>	<b>m<sup>2</sup> Impermeabilización cimientos con asfalto Kolxik.</b> Impermeabilización en cimientos (vigas riostras, arranque en muros, zapatas, losas, etc...) realizada con: -imprimación asfáltica; -capa de asfalto en frio Kolxik 3 o similar, con una dotación de 1,5 kg/m <sup>2</sup>	88,72	2,38	211,15
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES .....</b>				<b>8.503,50</b>

**CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS**

<b>D29FA0010</b>	<b>m<sup>2</sup> Firme asfált. caliente, en calzadas, subbase+ECR-1+G-20</b> Firme asfáltico en caliente, en calzadas, constituido por riego de imprimación ECR-1 (1,2 kg/m <sup>2</sup> ), capa intermedia G-20 de e=6 cm, riego de adherencia ECR-1 (0,6 kg/m <sup>2</sup> ) y capa de rodadura D-12 de e=4 cm, incluso sub-base granular de zahorra artificial de e=30 cm, extendido y compactado.	159,04	17,51	2.784,79
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 PAVIMENTOS .....</b>				<b>2.784,79</b>

**CAPÍTULO 06 NUEVAS CUBIERTAS PUESTOS**

<b>D08BC0011</b>	<b>m<sup>2</sup> Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm</b> Cubierta con placas de panel tipo sandwich de aluminio nervado con aislamiento de 30 mm, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales, lucernarios de policarbonato transparente y juntas.	740,00	40,38	29.881,20
<b>D28CB0160</b>	<b>m<sup>2</sup> Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero</b> Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.	320,00	8,46	2.707,20
<b>D28BA0010</b>	<b>m<sup>2</sup> Pintura plástica impermeabilizante lisa mate, ext., Procolor</b> Pintura plástica impermeabilizante lisa mate, Procolor o similar, en paramentos exteriores, color y diseño indicado por dirección de obra, a dos manos, incluso imprimación, lijado y plastecido del soporte.	1.446,00	6,42	9.283,32
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 NUEVAS CUBIERTAS PUESTOS .....</b>				<b>41.871,72</b>

**CAPÍTULO 07 NUEVAS CUBIERTAS PASILLOS**

<b>D06A0010</b>	<b>kg Acero S 275 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.</b> Acero S 275 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales cruz de san andrés y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	24.468,04	1,97	48.202,04
<b>D06B0030</b>	<b>ud Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x25mm</b> Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x25 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	38,00	74,89	2.845,82
<b>D08BC0011</b>	<b>m<sup>2</sup> Cubierta panel sandwich aluminio nervado + poliuretano 30 mm</b> Cubierta con placas de panel tipo sandwich de aluminio nervado con aislamiento de 30 mm, ancla-			

das con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales, lucernarios de policarbonato transparente y juntas.

570,00 40,38 23.016,60

**D05AB0010 m³ Horm. arm pilar rectang, visto HA-25/B/20/Ila, 170kg/m³ B500S.**

Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-25/B/20/Ila, armado con 170 kg/m³ de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE y C.T.E. DB SE.

9,23 215,23 1.986,57

**D28CB0160 m² Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero**

Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.

546,25 8,46 4.621,28

**TOTAL CAPÍTULO 07 NUEVAS CUBIERTAS PASILLOS.....80.672,31**

**CAPÍTULO 08 NUEVAS CUBIERTAS APARCAMIENTOS**

**D06A00101 kg Acero S 235 JR laminado caliente, vigas, pilares, zunchos.**

Acero S 235 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales, cruz de san andrés y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

6.255,00 1,97 12.322,35

**D06B0030 ud Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x25mm**

Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x25 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

28,00 74,89 2.096,92

**D08BC0013 m² Cubierta Panel acero nervado**

Cubierta con placas de panel acero nervado, ancladas con ganchos metálicos galvanizados, sobre estructura metálica, incluso p.p. de piezas especiales y juntas.

304,00 9,48 2.881,92

**D28CB0160 m² Esmalte mate blanco/negro, Alcigloss mate s/hierro y acero**

Esmalte mate, Alcigloss mate o similar, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, color blanco o negro, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Sealkyd anticorrosivo fosfato de cinc.

317,43 8,46 2.685,46

**D06A00102 kg Pilar montante abatible U acero sujeción paneles**

kg. Pilar montante abatible en acero S 235 en U, UNE-EN 10025, elaborado y colocado con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales, visagras, apoyo a suelo y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

170,64 2,30 392,47

**D06A0011 m² Paneles madera tricapa plast. blanco canto metalico i/ enganches**

m2. Paneles de madera tricapa espesor 27 mm. plastificados en blanco con canto metálico i/ enganches.

254,10 22,84 5.803,64

**D06A0012 kg Anclajes perfil laminado soldados en pilar hembra**

kg. Anclajes realizados en acero laminado U y L S 235 JR, UNE-EN 10025, elaborado y colocado con perfiles laminados en caliente, incluso corte, soldadura, montaje, p.p. de piezas especiales y dos manos de imprimación antioxidante, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.

19,56                      6,54                      127,92

**TOTAL CAPÍTULO 08 NUEVAS CUBIERTAS APARCAMIENTOS.....26.310,68**

### **CAPÍTULO 09 SANEAMIENTO PLUVIALES**

**D14FIA0010 m Canalón PVC curvo 25 cm Uralita.**

Canalón exterior curvo de desarrollo 25 cm, de PVC rígido Uralita o similar, colocado, con p.p. de piezas especiales, un anclaje cada metro con gancho de PVC y conectada a bajante, según C.T.E. DB HS-5.

268,00                      10,02                      2.685,36

**D14FHA0110 m Bajante tubería PVC-U 110 serie B Terrain.**

Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o similar, D 110 mm, e=3,2 mm, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y sellado con masilla bituminosa en pasos por forjados. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5.

21,70                      24,72                      536,42

**D14FHA0250 m Bajante tubería PVC-U 125 serie B Terrain.**

Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o similar, D 125 mm, e=3,2 mm, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, y sellado con masilla bituminosa en pasos por forjado. Instalado, según C.T.E. DB HS-5.

4,50                      26,53                      119,39

**D04AB0180 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D110 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno**

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 110 mm y 3,2 mm de espesor, unión encolada, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

43,37                      17,20                      745,96

**D04AB0230 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D125 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno**

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 125 mm y 3,2 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

66,77                      19,67                      1.313,37

**D04AB0280 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D160 e=4,0 Terrain s/excav. s/relleno**

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 160 mm y 4,0 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

4,62                      27,35                      126,36

**D04AB0350 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D200 e=4,9 Terrain s/ excav.s/relleno**

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 200 mm y 4,9 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

2,00                      39,63                      79,26

**D04AB0420 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D250 e=6,2 Terrain s/ excav.s/relleno**

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 250 mm y 6,2 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

Presupuesto Pág. 410

13,44 57,82 777,10

**D04AB0490 m Tub. saneam. exter. PVC-U, D315 e=7,7 Terrain s/excav.s/relleno**

Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o similar, de D 315 mm y 7,7 mm de espesor, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera

de arena de 15 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

11,56 88,59 1.024,10

**D29DBA0010 ud Arqueta red saneamiento, deriv. o registro, 70x70**

Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 40x40 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm<sup>2</sup> de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, p.p. de tubería de PVC de D 200 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.

14,00 179,37 2.511,18

**D04BC0050 ud Arqueta sumidero polipr. 42x21x50 cm c/ rejilla fund. dúctil Ful**

Arqueta sumidero de polipropileno reforzada, para recogida de aguas pluviales, Fulma o similar, de dimensiones 420x210x500 mm con rejilla abatible de fundición dúctil, de 500x250 mm, i/excavación, solera de hormigón de fck=10 N/mm<sup>2</sup> de 10 cm de espesor, relleno de trasdós con hormigón de fck=17,5 N/mm<sup>2</sup>, carga y transporte de tierras a vertedero, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.

14,00 175,75 2.460,50

**TOTAL CAPÍTULO 09 SANEAMIENTO PLUVIALES.....12.379,00****CAPÍTULO 10 SEÑALÉTICA****D36YG010 ud Columna 4 M señalética**

ud. Suministro y montaje de columna troncocónica de 4,00 m de altura y 76 mm de diámetro en punta, pintada de color a indicar por dirección de obra, incluidos pernos de anclaje.

2,00 195,75 391,50

**D36YG011 m<sup>2</sup> Señalética**

Señalética realizada en paneles de metacrilato e=5mm impresos a 1 o 2 caras con diseños indicados por la dirección de obra, i/ anclajes a soportes, completamente instalados.

12,68 131,28 1.664,63

**TOTAL CAPÍTULO 10 SEÑALÉTICA .....2.056,13****CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS****D01I0010 m<sup>3</sup> Transporte de residuos en camión.**

Transporte de residuos en camión a vertedero. Distancia máx. 10 km.

178,42 13,65 2.435,43

**D01I00101 kg Gestión Residuos Cubiertas Amianto Vertedero autorizado**

Gestión de los residuos a través de empresa gestora autorizada así como su traslado a vertedero autorizado y canon de tratamiento. Incluye este punto la documentación para justificar la gestión que se ha realizado de los elementos con contenido de amianto.

12.432,00 0,40 4.972,80

**TOTAL CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS .....7.408,23****CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD****SUBCAPÍTULO 11.01 Protección Individual.****E62.1020 ud. Gafa antiimpactos securizada sin**

Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.

4,00 5,72 22,88

<b>E62.1150</b>	<b>ud. Casco de seguridad CE</b> Casco de seguridad CE			
		4,00	1,97	7,88
<b>E62.1200</b>	<b>ud. Auricular protector auditivo 25 dB, CE.</b> Auricular protector auditivo 25 dB, CE.			
		1,00	8,74	8,74
<b>E62.1390</b>	<b>ud. Guantes lona azul/serraje manga corta.</b> Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.			
		4,00	1,88	7,52
<b>E62.1620</b>	<b>ud. Botas cuero CRS negro con puntera</b> Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.			
		4,00	22,15	88,60
<b>E62.1730</b>	<b>ud. Cinturón portaherramientas.</b> Cinturón portaherramientas.			
		4,00	19,96	79,84
<b>E62.1800</b>	<b>ud. Mono algodón azulina doble cremallera,</b> Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.			
		4,00	11,92	47,68
<b>E62.1830</b>	<b>ud. Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC</b> Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC forrado de malla. CE.			
		4,00	7,14	28,56
<b>E62.1890</b>	<b>ud. Chaleco reflectante</b> Chaleco reflectante			
		4,00	15,59	62,36
<b>E42EB115</b>	<b>ud Respirador buconasal doble</b>			
		4,00	10,50	42,00
<b>E42EB125</b>	<b>ud Filtro 100 cc Resp. buco.polvo</b>			
		12,00	8,02	96,24
<b>E42EB135</b>	<b>ud Mascarilla pol. TOXIC FFP3</b>			
		8,00	2,46	19,68
<b>E42EC442</b>	<b>ud Arnés seg. amarre dorsal y torsal</b>			
		1,00	39,57	39,57
<b>E42EC495</b>	<b>ud Enrollador anticaidas 10 m</b>			
		1,00	693,54	693,54

**TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 Protección Individual. ....1.245,09**

**SUBCAPÍTULO 11.02 Protección Colectiva.**

<b>QBC0010</b>	<b>d Alquiler unidad descontaminación</b>			
		4,00	51,50	206,00
<b>QBC0020</b>	<b>d Alquiler unidad medios elevación</b>			
		4,00	77,25	309,00
<b>E62.3220</b>	<b>ud. Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm</b> Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm			
		1,00	3,29	3,29

**TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 Protección Colectiva. ....518,29**

**SUBCAPÍTULO 11.03 Mediciones Higiénicas**

<b>E10.03.01</b>	<b>u Toma de concentración partículas Amianto</b>			
		1,00	442,90	442,90

**TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 Mediciones Higiénicas .....442,90**

**SUBCAPÍTULO 11.04 Primeros Auxilios**

<b>E62.6010</b>	<b>ud. Botiquín metálico tipo maletín preparado</b> Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.			
		1,00	39,50	39,50
<b>E42IA040</b>	<b>Ud Reconocimiento médico obligat</b>			
		4,00	52,82	211,28

**TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 Primeros Auxilios .....250,78**

<b>SUBCAPÍTULO 11.05 Formación</b>				
E42IA020	H. Formacion segurid.e higiene			
		4,00	14,28	57,12
E41IA0201	Ud. Pequeño material didactico			
		1,00	31,67	31,67
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.05 Formación</b>				<b>88,79</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>2.545,85</b>
<b>TOTAL</b>				<b>194.794,21</b>



**6.- RESUMEN DE PRESUPUESTO**

01	DESMONTAJE CUBIERTAS FIBROCEMENTO.....	2.893,40	1,49
02	DEMOLICIONES.....	4.748,02	2,44
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	2.620,58	1,35
04	CIMENTACIONES.....	8.503,50	4,37
05	PAVIMENTOS.....	2.784,79	1,43
06	NUEVAS CUBIERTAS PUESTOS.....	41.871,72	21,50
07	NUEVAS CUBIERTAS PASILLOS.....	80.672,31	41,41
08	NUEVAS CUBIERTAS APARCAMIENTOS.....	26.310,68	13,51
09	SANEAMIENTO PLUVIALES.....	12.379,00	6,35
10	SEÑALÉTICA.....	2.056,13	1,06
11	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	7.408,23	3,80
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.545,85	1,31
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>194.794,21</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	25.323,25	
	6,00 % Beneficio industrial.....	11.687,65	
	SUMA DE G.G. y B.I.	37.010,90	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IGIC</b>		<b>231.805,11</b>	
	7,00 % I.G.I.C..	16.226,36	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA CON IGIC</b>		<b>248.031,47</b>	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

En Las Palmas de Gran Canaria, a 25 de Febrero de 2014

El Peticionario

**Samuel De Wilde Calero**  
Arquitecto

**Daniel Gómez Pinchetti**  
Ingeniero Técnico Industrial  
Ingeniero Obras Públicas