



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción



## ÍNDICE PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción





## ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....	1
2.1. AGENTES .....	3
2.2. ANTECEDENTES .....	3
2.3. INFORMACIÓN PREVIA .....	4
2.3.1. Descripción de la parcela .....	4
2.3.2. Dotaciones y servicios urbanos .....	4
2.3.3. Relación de Normativas de aplicación .....	4
2.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
2.4.1. Descripción general del edificio .....	4
2.4.2. Descripción de la geometría del edificio .....	5
2.4.3. Declaración del Cumplimiento de la Normativa Urbanística .....	5
2.4.4. Cuadro de superficies.....	5
3. MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CALIDADES.....	7
3.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	9
3.1.1. Justificación de las características del suelo .....	9
3.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA GENERAL Y DE CALIDADES .....	9
3.2.1. Excavaciones .....	9
3.2.2. Cimentación .....	9
3.2.3. Estructura .....	10
3.2.4. Cubierta .....	10
3.2.5. Cerramientos .....	11
3.2.6. Pavimentos .....	11
3.2.7. Instalaciones .....	11
4. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS.....	13
4.1. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CONTRA INCENDIOS.....	15
4.1.1. Propagación interior .....	15
1.1.1.1. Compartimentación .....	15
1.1.1.2. Locales y zonas de riesgo especial.....	15
1.1.1.3. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario .....	15
4.1.2. Propagación exterior .....	15
4.1.3. Evacuación de ocupantes.....	15
4.1.3.1. Cálculo de la ocupación.....	15
4.1.3.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación .....	15
4.1.3.3. Dimensionado de los medios de evacuación .....	16



4.1.3.4.	Puertas situadas en recorridos de evacuación .....	16
4.1.3.5.	Señalización de los medios de evacuación .....	16
4.1.4.	<i>Instalaciones de protección contra incendios</i> .....	16
4.1.4.1.	Dotación de instalaciones de protección contra incendios .....	16
4.1.4.2.	Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios .....	16
4.1.5.	<i>Intervención de los bomberos</i> .....	16
4.1.6.	<i>Resistencia al fuego de la estructura</i> .....	16
4.2.	JUSTIFICACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD .....	16
4.2.1.	<i>Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA 1)</i> .....	16
4.2.1.1.	Resbaladicidad de los suelos .....	16
4.2.1.2.	Discontinuidades en el pavimento .....	16
4.2.1.3.	Desniveles .....	17
4.2.1.4.	Escaleras y rampas .....	17
4.2.2.	<i>Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA 2)</i> .....	17
4.2.2.1.	Impacto .....	17
4.2.2.1.	Atrapamiento .....	17
4.2.3.	<i>Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (SUA 3)</i> .....	17
4.2.4.	<i>Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA 4)</i> .....	17
4.2.4.1.	Alumbrado normal en zonas de circulación .....	17
4.2.4.1.	Alumbrado de emergencia .....	17
4.2.5.	<i>Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA 5)</i> .....	17
4.2.6.	<i>Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA 6)</i> .....	17
4.2.6.1.	Pozos y depósitos .....	17
4.2.7.	<i>Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA 7)</i> .....	17
4.2.8.	<i>Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA 8)</i> .....	18
4.2.9.	<i>Accesibilidad (SUA 9)</i> .....	20
4.2.9.1.	Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad .....	20
4.3.	CUMPLIMIENTO DE LA NORMA SISMORRESISTENTE .....	20
4.4.	AHORRO DE ENERGÍA .....	20
4.5.	SALUBRIDAD .....	20
4.5.1.	<i>Protección frente a la humedad (HS 1)</i> .....	20
4.5.1.1.	Muros .....	20
4.5.1.2.	Suelos .....	20
4.5.2.	<i>Recogida y evacuación de residuos (HS 2)</i> .....	21
4.5.3.	<i>Calidad del aire interior (HS 3)</i> .....	21
4.5.4.	<i>Suministro de agua (HS 4)</i> .....	21
4.5.5.	<i>Evacuación de aguas (HS 5)</i> .....	21
4.5.5.1.	Red de evacuación de aguas pluviales .....	21



---

4.6. RUIDO.....	21
4.7. CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA .....	21
<b>5. ANEXOS</b>	
5.1. LISTADO NORMATIVA APLICACIÓN	
5.2. CÁLCULO ESTRUCTURAL	
5.3. CÁLCULO SÍSMICO	
5.4. GESTIÓN DE RESIDUOS	

## ÍNDICE TABLAS

TABLA 1. CUADRO DE SUPERFICIES .....	5
--------------------------------------	---

## ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE DENSIDAD DE IMPACTO SOBRE EL TERRENO NG .....	18
FIGURA 2. COEFICIENTE C1 .....	18
FIGURA 3. COEFICIENTE C2 .....	19
FIGURA 4. COEFICIENTE C3 .....	19
FIGURA 5. COEFICIENTE C4 .....	19
FIGURA 6. COEFICIENTE C5 .....	19
FIGURA 7. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN .....	19







# 1. Memoria descriptiva





## 1.1. Agentes

Promotor: Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, Universidad Politécnica de Valencia.

Equipo técnico redactor: Alumna del Grado en Ingeniería Mecánica, Lucía Senchermés Cháfer.

Supervisor: Profesor Pedro Martín Concepción.

Por encargo de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño de la Universidad Politécnica de Valencia, la alumna Lucía Senchermés Cháfer debe realizar un Trabajo Fin de Grado (TFG) que se adecue a sus competencias en el título Graduado en Ingeniería Mecánica.

## 1.2. Antecedentes

Al haber cursado la mención de Estructuras y admirando la obra del arquitecto Felix Candela, la alumna decide realizar el proyecto de una cubierta invertida a ocho aguas para un espacio público.

Bajo este espacio público se ubica una zona verde debido a la concienciación medioambiental que se ha promovido desde la docencia.

En las últimas décadas se ha experimentado una profunda transformación del paisaje debido al crecimiento de la población, crecimiento no igualitario que conlleva que la gran mayoría se produzca en las ciudades, lo que tiene como consecuencia un crecimiento de las ciudades.

Las zonas verdes son muy importantes, como bien demuestran los numerosos estudios de Norte América y el Norte de Europa, ya que mejoran la calidad de vida de la gente que puede disfrutar de ellas. Algunos de los efectos que apuntan estos estudios anteriormente mencionados son: la concienciación ecológica, el enraizamiento en la comunidad y la identidad sociocultural, sentimiento de seguridad y la mejora de la salud física y mental.

Las grandes ciudades se caracterizan por el ruido, la muchedumbre, y la falta de privacidad entre otros, efectos todos ellos que estarían induciendo al debilitamiento de los lazos sociales entre los vecinos e impidiendo, de algún modo, el sentido de comunidad. Algunas experiencias demuestran que la participación de vecinos en proyectos de creación de espacios verdes facilita el conocimiento mutuo y la creación de ese sentimiento de comunidad así como un gran alto valor de satisfacción personal por poder controlar el entorno que lo rodea.

Como ya hemos señalado la creación de zonas verdes fomenta la sensación de vivir en una comunidad, el conocer a los vecinos y a las personas que nos rodean, así como el que la gente pase tiempo al aire libre. Estos dos hechos tienen como consecuencia que haya más vigilancia en la calle y que aumente la sensación de seguridad y disminuya el crimen.

La presencia de espacios verdes y de naturaleza en las ciudades es uno de los índices en la medida de la calidad de vida en las personas.

El encargo contempla el proyecto de ejecución de la estructura singular del invernadero de uso público.



## **1.3. Información previa**

### **1.3.1. Descripción de la parcela**

La parcela se encuentra ubicada en España, en la Comunidad Valenciana, provincia de Alicante, Alicante.

Señas: Plaza de los Luceros

03001 Alicante, Alicante

Se trata de una parcela circular de 110 m de diámetro situada en el centro de la ciudad de Alicante, en el encuentro de las avenidas De la Estación, General Marva, Federico Soto y Alfonso el Sabio.

Actualmente se trata de una zona de tránsito de vehículos por lo que en el proyecto se supone una previa peatonalización de la plaza y las parcelas colindantes como se muestra en el plano *02. Plano de emplazamiento*.

La parcela es completamente plana y se encuentra delimitada en todas sus direcciones por bloques de viviendas de seis alturas.

De los 9 503.32 m<sup>2</sup> de la parcela se van a cubrir con la estructura objeto de este proyecto 2 059.49 m<sup>2</sup> y se cerrarán 1 131.37 m<sup>2</sup> para la zona de invernadero.

Se prevé que el flujo mayoritario de usuarios acceda desde las avenidas más grandes, Av. General Marva, Av. Federico Soto, Av. Alfonso el Sabio y Av. De la Estación por ello las entradas para el público se encuentran orientadas a estas vías.

### **1.3.2. Dotaciones y servicios urbanos**

Por la presente se hace constar la existencia de todos los servicios urbanos necesarios para, no solo la ejecución del proyecto, si no el posterior uso del edificio. Se trata de una zona de urbanización consolidada donde existen todos los servicios.

### **1.3.3. Relación de Normativas de aplicación**

El listado de la Normativa de aplicación queda especificado en el Anejo 1 a este documento.

## **1.4. Descripción del proyecto**

### **1.4.1. Descripción general del edificio**

El edificio es proyectado para funcionar como un invernadero de acceso público o zona verde en núcleo urbano.

No está previsto ningún otro uso alternativo al principal.

El edificio se encuentra en un entorno urbano, rodeado por núcleos de viviendas de seis/siete alturas de estilo neoclásico que contrastan armónicamente con el estilo moderno en acero y cristal del invernadero.



#### 1.4.2. Descripción de la geometría del edificio

El edificio posee planta octogonal, de 15,3 m de lado, con una cubierta cóncava que encaja sobre la estructura siendo lo más singular de la misma y sobresale 6,45 m perimetralmente en voladizo.

Se trata de un edificio con pórticos de celosía que se cruzan en la parte central, dejando un espacio diáfano en planta baja y cuya altura es menor en la parte central del edificio.

Se trata de un único espacio diáfano al que se accede desde unas puertas de 1,2 m cada hoja y 2,5 m de altura encaradas con las avenidas principales.

Una vez en el interior podemos seguir los caminos que recorren todo el espacio, tanto radialmente como en anillos para movernos por las diferentes zonas de cultivos y vegetación llegando al centro de la estructura, donde encontramos una alberca no solo con finalidad estética, ya que también es usada para la recogida de las aguas pluviales y el riego de la vegetación.

De esta forma, aunque haya un único volumen se pueden diferenciar ocho subvolúmenes definidos por los caminos anteriormente descritos y que definirán ocho zonas de cultivo para los diferentes hábitats que se quieran reproducir.

En el interior de la estructura se dispondrán papeleras y bancos y en el exterior se pavimentará toda la plaza y las calles que a ella desembocan por ser peatonales y se dispondrán de bancos desde los que se pueda observar la estructura singular.

Para más detalles ver Planos y Anejo de cálculo de estructura.

#### 1.4.3. Declaración del Cumplimiento de la Normativa Urbanística

Por la presente se declara el cumplimiento de toda la normativa urbanística de aplicación a lo largo del desarrollo de este proyecto.

#### 1.4.4. Cuadro de superficies

<i>Tipo</i>	<i>Tamaño (m<sup>2</sup>)</i>
<i>Superficie construida</i>	1131,37
<i>Superficie de cultivo</i>	617,67
<i>Superficie de recorridos</i>	531,61

Tabla 1. Cuadro de superficies





## **2. Memoria Constructiva y de Calidades**







## 2.1. Sustentación del Edificio

Se ha tomado como tensión admisible del terreno  $\sigma_{Terreno} = 0,2 \text{ MPa}$ . Dicho valor se ha obtenido de un estudio geotécnico previo solicitado a una empresa externa e independiente al proyecto objeto de este documento.

El edificio se compone de zapatas aisladas de hormigón HA-25 y armado de acero corrugado B500S, unidas mediante una viga de atado perimetralmente con mismas características. Así mismo, poseerá un muro para la alberca central con su zapata propia y las mismas características descritas anteriormente.

Todos los elementos de la cimentación serán asentados sobre una capa base de hormigón de limpieza de 10 cm.

Para más información de distribución de las zapatas, así como las dimensiones y armado de estas y de las vigas de atado, véase el apartado de Planos y el Anejo 2, punto 9 “Cálculo de la cimentación”.

### 2.1.1. Justificación de las características del suelo

Las características de suelo vienen especificadas en el estudio geotécnico encargado a una empresa topográfica externa e independiente.

## 2.2. Memoria constructiva general y de calidades

### 2.2.1. Excavaciones

Se realizan las excavaciones pertinentes para el alojamiento de las cimentaciones de los soportes, así como de la viga de atado que los une, y para la alberca central, con el hueco correspondiente a la zapata del muro que conforma la misma.

Las zonas a excavar se marcan sobre terreno con cal blanca.

La excavación se realiza con retroexcavadora y perfilado manual.

Las tierras sobrantes de la excavación se llevarán a vertedero autorizado.

### 2.2.2. Cimentación

La cimentación se realiza inmediatamente después de la finalización del perfilado manual de las excavaciones para evitar los desprendimientos de tierra de las paredes de los fosos por efecto de su propio peso, viento, lluvia u otros imprevistos.

La cimentación se asienta sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza y nivelación.

Las zapatas son aisladas y cuadradas (3 x 3 x 1,5 m) de hormigón HA-25 y armado de acero corrugado B500S (20 redondos de  $\varnothing 20$  mm, separados 15 cm en ambas direcciones), unidas mediante una viga de atado perimetralmente con mismas características.

Así mismo, poseerá un muro para la alberca central con su zapata propia y las mismas características descritas anteriormente.



### 2.2.3. Estructura

Para el cálculo de la estructura se han tenido en cuenta todas las acciones y sobrecargas descritas en el CTE-DB-AE, así mismo esta se ha realizado según dicta la instrucción de acero EAE- 2011.

La estructura de la nave está formada íntegramente por perfiles de acero S-275 JR normalizados; a excepción de la sustentación del edificio, ya descrita en el apartado anterior. El resto de elementos como tornillería, cartelas, placas de anclaje... están compuestos por el mismo tipo de acero que los perfiles (S-275 JR).

Los pernos de las placas de anclaje, así como el armado de las zapatas están formados por barras corrugadas de acero B 500 S.

El dintel de la nave está compuesto por una celosía con montantes, debido a que uno de los requisitos era que el interior de la estructura formara un espacio diáfano, libre de pilares que pudieran entorpecer la futura implantación de zonas de cultivo así como los recorridos de los visitantes.

Puesto que la luz entre pilares es de 40 m el empleo de un perfil normalizado (IPE, HEB...) hubiera sido inviable, debido a que por un lado se necesitaría un perfil con un canto muy elevado para soportar los esfuerzos producidos en los E.L.U. y cumplir a su vez la condición de deformación en los E.L.S., dicho perfil, (en caso de que hubiera uno que cumpliera los requisitos) debido a su tamaño sería muy pesado y por tanto encarecería notablemente la estructura.

Respecto a las uniones de la estructura cabe destacar que todas las uniones de la estructura son articuladas, a excepción de los apoyos de los pilares que constituyen un empotramiento. Para más información acerca del sistema estructural que posee la nave del proyecto, remitimos al lector al Anejo 2- CÁLCULO ESTRUCTURAL.

### 2.2.4. Cubierta

Se trata del elemento más singular de la estructura. Está formada por vidrio tipo STADIP de 10+10 mm, es decir, dos vidrios adheridos el uno con el otro, dotando al cristal de una mayor resistencia.

Cada vidrio tiene un tamaño y forma diferente ajustándose a la retícula que forma la estructura metálica de cubierta, y llegarán a obra listos para el montaje desde taller.

El montaje de los mismos se efectuará con grúa y con un andamio perimetral a toda la estructura. Al tratarse de superficies considerables y debido al peso del cristal, es necesario colocar los vidrios de forma simétrica, es decir, cuando se coloque uno en un lado el siguiente a colocar será el simétrico, al otro lado de la estructura, equilibrando así los esfuerzos y evitando problemas de deformaciones sobre la misma.

La unión de los cristales a la retícula de acero que los sustenta se lleva a cabo mediante anclajes estructurales especializados tipo “araña”.

Para más detalles se remite al lector al Plano 03 Distribución, Cotas y Cubierta.



### **2.2.5. Cerramientos**

El cerramiento de fachada está formado por el mismo vidrio que la cubierta, tipo STADIP 10+10 mm, y anclado con el mismo tipo de sujeciones.

De nuevo, las formas de los vidrios siguen el entramado de perfiles de acero no estructurales que se muestran con más detalle en el Plano 05 Alzados y Secciones. En este caso no hay dos vidrios igual y vendrán cortados de taller, por lo que es necesario que vengan adecuadamente etiquetados con la referencia correspondiente a su posición en la estructura para facilitar su montaje en obra.

El montaje se realizara en grúa y desde el andamio perimetral en dirección ascendente. La unión a los perfiles de apoyo se realizará a través de anclajes estructurales tipo “araña”.

La estructura dispone en las fachadas Noroeste, Sureste, Suroeste y Noreste de las puertas de acceso para el público de acero galvanizado de dimensiones 2400x2500 mm (doble hoja).

### **2.2.6. Pavimentos**

La solera está formada por hormigón HA-25 tipo HM-10/B/20/I y posee un malazo tipo 150x150x6mm, el canto de la misma es de 20 mm. Únicamente se dispone solera bajo las zonas de recorrido dejando la tierra en las zonas de cultivo, aunque se rellenaran las mismas con tierra de mejor calidad que la del suelo para favorecer el cultivo.

En las zonas de recorrido, sobre la solera de hormigón se situará un pavimento de piedra natural tipo pizarra, con las características acorde a lo establecido en el documento CTE DB SUA, el cual se describe en el apartado 4.2 de este documento.

### **2.2.7. Instalaciones**

La instalación eléctrica para alumbrado está constituida por un número suficiente de luminarias de modo que cumpla con las exigencias mínimas de iluminación del CTE DB SUA. Toda la instalación estará provista de una toma de tierra. Se dispondrá de un alumbrado de emergencia que indique las salidas y permita una iluminación mínima en las salidas para el correcto desalojo de las personas.

La instalación de recogida de aguas pluviales está centrada en la alberca central, a donde desembocan las pendientes de cubierta. Esta agua podrá ser usada para el riego de los cultivos.



### **3. Cumplimiento del CTE y otras normas específicas**





### **3.1. Cumplimiento de la normativa Contra Incendios**

En este apartado se justificará el cumplimiento de la normativa Contra Incendios de acuerdo a lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico (DB), Seguridad en caso de Incendio (SI).

El ámbito de aplicación del CTE DB SI es de carácter general exceptuando los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, por lo que aplica en la estructura objeto del proyecto.

#### **3.1.1. Propagación interior**

##### *1.1.1.1. Compartimentación*

El proyecto hace referencia a un espacio diáfano por lo que, atendiendo a lo especificado en la Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio del CTE DB SI, constituye un único sector de incendio de espacio de Pública Concurrencia ya que no supera en los 2500 m<sup>2</sup> de superficie construida, siendo la misma de 1131,3 m<sup>2</sup>.

Además el 100% de su superficie se desarrolla en una única planta, todas las salidas comunican directamente con el espacio libre exterior, el 100% de su perímetro es fachada y no existe ninguna zona habitable sobre el recinto.

##### *1.1.1.2. Locales y zonas de riesgo especial*

No existen zonas de riesgo especial atendiendo a lo especificado en la Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios, del CTE DB SI.

##### *1.1.1.3. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario*

No se dispone de revestimientos en paredes, techos o suelos, por lo que no será necesario contemplarlo.

Así mismo, tampoco se dispone de mobiliario como butacas o asientos fijos, ni elementos textiles en toda la estructura.

#### **3.1.2. Propagación exterior**

La no existencia de edificaciones colindantes exime a la estructura objeto de este proyecto el cumplimiento del apartado correspondiente.

#### **3.1.3. Evacuación de ocupantes**

##### *3.1.3.1. Cálculo de la ocupación*

Atendiendo a lo especificado en la Tabla 2.1 Densidades de ocupación del CTE DB SI y no encontrándose la actividad concreta de la estructura en cuestión, se ha asimilado a zonas de espectadores de pie, por lo que la densidad de ocupación es de 0,25 m<sup>2</sup>/persona.

Teniendo en cuenta que la superficie por la que puede haber público distribuido es de 506 m<sup>2</sup>, la ocupación total es de 126,5 personas.

##### *3.1.3.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación*

En el caso de este proyecto el edificio dispone de cuatro salidas y en ningún caso los recorridos de evacuación superan los 50 m.



#### *3.1.3.3. Dimensionado de los medios de evacuación*

Las hojas de las puertas cumplen lo especificado (más de 0,60 m y menos de 1,23 m) ya que son de 1,20 m.

#### *3.1.3.4. Puertas situadas en recorridos de evacuación*

Las puertas de salida de planta serán abatibles con eje de giro vertical y apertura en el sentido de la evacuación, con un mecanismo de apertura de barra horizontal de empuje en la dirección de la evacuación.

#### *3.1.3.5. Señalización de los medios de evacuación*

Las salidas del edificio dispondrán de una señal con el rótulo “SALIDA”.

Las salidas de emergencias, de uso exclusivo, dispondrán de la señal con el rótulo “Salida de emergencia”.

### **3.1.4. Instalaciones de protección contra incendios**

#### *3.1.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios*

Es necesario disponer extintores de eficacia 21A – 113B, bocas de incendio de 25 mm y un sistema de detección de incendio.

#### *3.1.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios*

Los extintores y las bocas de incendio se señalarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 de tamaño 420x420 mm ya que la máxima distancia de observación será de 15 m.

### **3.1.5. Intervención de los bomberos**

Debido a la no existencia de edificios colindantes la intervención por parte de los bomberos podrá llevarse a cabo en caso de necesidad por cualquiera de los cuatro viales que desembocan en la plaza los cuales, a pesar de ser peatonales, podrán ser utilizados por los vehículos de emergencias.

### **3.1.6. Resistencia al fuego de la estructura**

Los elementos estructurales son al menos R 90 en categoría de protección contra incendios.

## **3.2. Justificación de la accesibilidad**

La justificación se lleva a cabo siguiendo los requisitos mencionados en el CTE DB Seguridad de Utilización y Accesibilidad (SUA).

### **3.2.1. Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA 1)**

#### *3.2.1.1. Resbaladidad de los suelos*

Los suelos en todo el interior de la edificación se consideran húmedos por el riego y la atmosfera que crean las plantas y por lo tanto serán de clase 2, es decir, tendrán una resistencia al deslizamiento de entre 35 y 45 determinada mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

#### *3.2.1.2. Discontinuidades en el pavimento*

No existen escalones aislados ni dos consecutivos.

No existen barreras que delimiten las zonas de circulación.





Las juntas en el pavimento presentarán resaltos inferiores a 4 mm. Los cerraderos de puertas no sobresaldrán más de 6 mm.

#### *3.2.1.3. Desniveles*

No existen desniveles en toda la superficie construida.

#### *3.2.1.4. Escaleras y rampas*

No existen ni escaleras ni rampas.

### **3.2.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA 2)**

#### *3.2.2.1. Impacto*

La altura de todo el interior del edificio es superior a 2,20 m y los elementos fijos que sobresalen de fachada se encuentran a más de 2,20 m.

Todo el vidrio de cerramientos es templado y resistente sin rotura a un impacto de nivel 3, conforme a lo descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

La estructura metálica que la sustenta impide en todo momento su confusión con aperturas o puertas.

#### *3.2.2.1. Atrapamiento*

No existen elementos que puedan producir atrapamientos.

### **3.2.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (SUA 3)**

No existe el riesgo de que personas queden atrapadas en el interior del edificio pues las puertas de salida poseen el mecanismo de barra horizontal desde el interior y nunca bloquearán su apertura en dicha dirección.

### **3.2.4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA 4)**

#### *3.2.4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación*

A pesar de desarrollarse la actividad en el interior del edificio debido a los cerramientos de vidrio y a la manifiesta intención de que se asemeje a un jardín, se considera, a efectos de alumbrado, zona exterior.

Al no estar previsto su uso nocturno no existirá instalación de alumbrado normal.

#### *3.2.4.1. Alumbrado de emergencia*

Debido a las características del edificio y su uso, no se precisa alumbrado de emergencia.

### **3.2.5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA 5)**

No aplica.

### **3.2.6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA 6)**

#### *3.2.6.1. Pozos y depósitos*

La alberca central posee un muro de 0,5 m de altura para evitar accidentes y prevenir las caídas al interior de la misma.

### **3.2.7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA 7)**

No aplica.



### 3.2.8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA 8)

Para determinar si es necesario instalar una protección contra rayos se deben calcular una serie de parámetros.

En primer lugar se debe determinar la frecuencia esperada de impactos  $N_e$ . Esta depende de:

$N_g = 1.5$ , según la Figura 1, obtenida del CTE DB SUA.

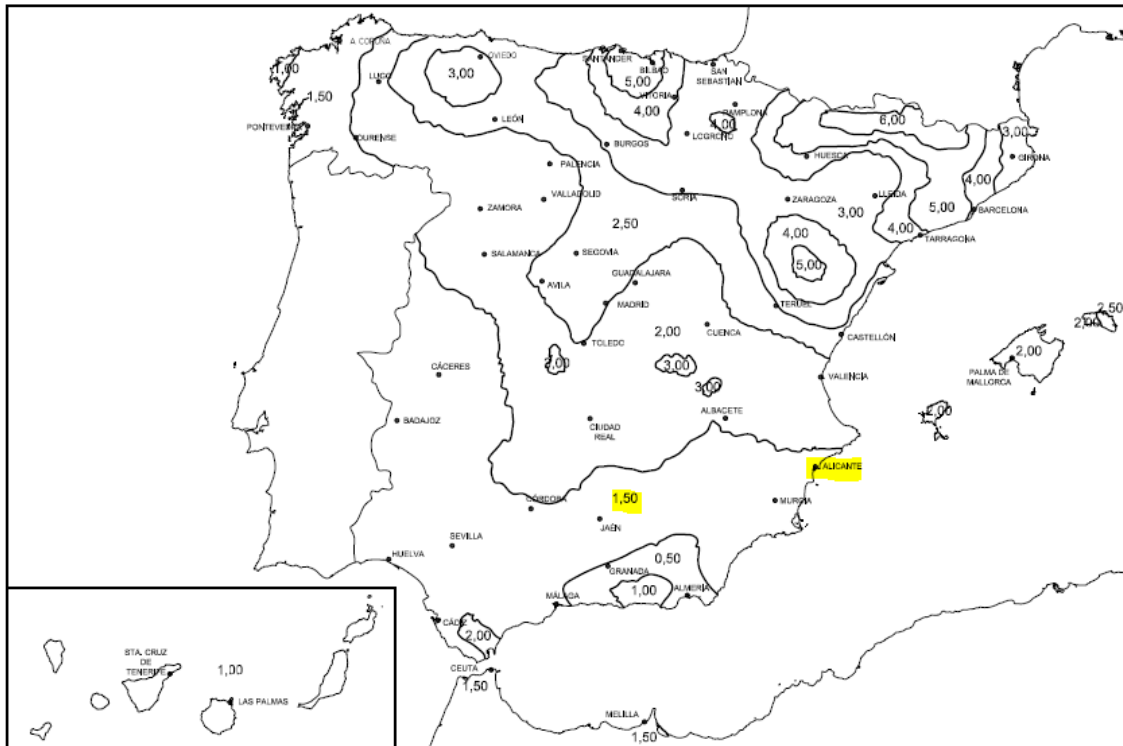


Figura 1. Mapa de densidad de impacto sobre el terreno  $N_g$

$A_e$ , la superficie de captura equivalente del edificio en  $m^2$ . Se halla considerando la superficie delimitada por una línea a una distancia  $3H$  ( $3 \cdot 17,5$ ) de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, esto da un  $A_e$  de  $19\,867,023\,m^2$ .

$C_1$  es el coeficiente relacionado con el entorno y se obtiene de la tabla que aparece a continuación:

Situación del edificio	$C_1$
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Figura 2. Coeficiente  $C_1$

Así pues la frecuencia esperada de impactos es:

$$N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6} = 1,5 * 19\,867,023 * 0,5 * 10^{-6} = 0,015$$

A continuación se debe determinar la frecuencia admisible de impactos  $N_a$ .



Para ello hay que determinar los siguientes coeficientes:

$C_2$  : Coeficiente en función del tipo de construcción

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Figura 3. Coeficiente  $C_2$

La cubierta del edificio es de vidrio, pero al no contemplarse este material y teniendo en cuenta que toda la subestructura que soporta el vidrio es metálica, se considera una cubierta metálica.

$C_3$  : Coeficiente en función del contenido del edificio

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Figura 4. Coeficiente  $C_3$

$C_4$  : Coeficiente en función del uso del edificio

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Figura 5. Coeficiente  $C_4$

$C_5$  : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Figura 6. Coeficiente  $C_5$

Teniendo lo anterior en cuenta, la frecuencia admisible es:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{0,5 * 1 * 3 * 1} 10^{-3} = 0,0036$$

La frecuencia admisible es menor que la frecuencia esperada por lo que será necesario disponer de un elemento de protección contra el rayo pero debido a que la eficacia E es:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,0036}{0,015} = 0,76$$

Y por lo tanto el nivel de protección es:

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$ <sup>(1)</sup>	4

Figura 7. Componentes de la instalación



El CTE DB SUA nos indica que para el nivel de protección 4, la instalación de protección contra rayos no es obligatoria.

No se dispone de instalación de protección contra rayos.

### **3.2.9. Accesibilidad (SUA 9)**

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica con una entrada principal al edificio.

Al ser un edificio de planta baja no existen problemas de accesibilidad ni será necesario la instalación de rampas o ascensores.

#### *3.2.9.1. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad*

Las entradas y los itinerarios accesibles se señalarán mediante el Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA).

### **3.3. Cumplimiento de la Norma Sismorresistente**

El cumplimiento de la estructura frente sismo se justificará atendiendo a las directrices de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).

En el caso de estudio la Norma es obligatoria pues se trata de un edificio de importancia normal y la aceleración sísmica básica  $a_b$  es mayor de 0,04g.

La estructura cumple todos los requisitos establecidos por la Norma Sismorresistente NCSE-02. Para ver los cálculos detallados acudir al Anexo 3 de este documento, Cálculo Sísmico.

### **3.4. Ahorro de energía**

Se trata de un edificio abierto por lo que no hay ahorro de energía.

### **3.5. Salubridad**

La justificación se lleva a cabo siguiendo los requisitos mencionados en el CTE DB Salubridad (HS).

#### **3.5.1. Protección frente a la humedad (HS 1)**

Se trata de una estructura abierta al exterior por el centro de la cubierta y los laterales de la misma, por lo que la protección frente a la humedad no es relevante.

##### *3.5.1.1. Muros*

El único muro existente es el que forma la alberca central y la impermeabilización del mismo deberá ser suficiente para evitar las pérdidas de la misma. Una vez construido se aplicará una pintura impermeabilizante.

Constructivamente no supone ningún problema pues la alberca se encontrará vacía y el terreno seco por encima del nivel freático.

##### *3.5.1.2. Suelos*

La mayor parte del suelo es terreno de cultivo, por lo que no será necesaria ningún tipo de impermeabilización.



A su vez, los senderos y circuitos establecidos estarán siempre húmedos por la atmosfera necesaria en el interior y por ello tiene un coeficiente elevado de antideslizamiento. No es necesario en ningún caso un tipo de impermeabilización extra.

Constructivamente no supone ningún problema pues la alberca se encontrará vacía y el terreno seco.

### **3.5.2. Recogida y evacuación de residuos (HS 2)**

No aplica.

### **3.5.3. Calidad del aire interior (HS 3)**

No aplica.

### **3.5.4. Suministro de agua (HS 4)**

Red de emergencia para el caso en que se acabe el agua pluvial recogida y almacenada.

Está constituida por una tubería de 2 pulgadas, una válvula de corte y una válvula antiretorno que se alimenta de la red municipal de riego.

### **3.5.5. Evacuación de aguas (HS 5)**

#### *3.5.5.1. Red de evacuación de aguas pluviales*

La cubierta posee una pendiente hacia el centro de la misma de 18º que guiará las aguas hacia el punto central donde se abre un agujero en forma de octógono inscrito en un círculo de 3 m de radio que recogerá las aguas pluviales y las dejará caer sobre una alberca de radio 2,7 m y profundidad 2,8 m con capacidad para recoger hasta 65 m<sup>3</sup> de agua.

Estas aguas serán utilizadas para el riego de toda la instalación.

La alberca dispone de un rebosadero que en caso que desborde conduce el agua sobrante a la red de aguas pluviales residuales.

## **3.6. Ruido**

Se trata de un edificio abierto por lo que no aplica.

## **3.7. Cálculo de cimentación y estructura**

El cálculo de la estructura y cimentación se realiza de acuerdo con lo establecido en:

- EHE-08 - Instrucción de Hormigón Estructural.
- DB SE-AE - Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación.
- EAE - Instrucción de Acero Estructural.
- DB SE-A - Seguridad Estructural – Acero CTE.
- DB SE-C - Seguridad Estructural – Cimientos CTE.

El medio usados para el cálculo de la estructura es el SAP2000 v.16.

La estructura cumple con lo establecido por la normativa y soporta las cargas pertinentes.

Para más detalles sobre el cálculo, ver Anejo 2, Cálculo Estructural.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 1 – ANEXO 1: LISTADO NORMATIVA DE APLICACIÓN

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción





## ÍNDICE

NORMATIVA DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN: .....	1
NORMATIVA GENERAL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN: .....	1
NORMATIVA GENERAL DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRA: .....	2
NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL DE PRODUCTOS, MATERIALES Y EQUIPOS: .....	3
REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD: SEGURIDAD ESTRUCTURAL .....	3
REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....	4
REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN .....	5
REQUISITOS BÁSICOS DE HABITABILIDAD: SALUBRIDAD .....	5
REQUISITOS BÁSICOS DE HABITABILIDAD: PROTECCIÓN FRENTE A RUIDO .....	5
REQUISITOS BÁSICOS DE HABITABILIDAD: AHORRO DE ENERGÍA .....	6
REQUISITOS DE FUNCIONALIDAD-UTILIZACIÓN: ACTIVIDADES Y ESPECTÁCULOS.....	6
REQUISITOS DE FUNCIONALIDAD-ACCESIBILIDAD .....	7
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	8
CONTRATOS CON LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.....	9
PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE .....	10







## **Normativa de ordenación de la edificación:**

REAL DECRETO 1000/2010. 05/08/2010. Ministerio de Economía y Hacienda.

**REGULA EL VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO.** Entra en vigor el día 1 de octubre de 2010. Deroga toda norma de igual o inferior rango que se oponga a lo dispuesto en este Real Decreto. Publicada en BOE 06/08/2010.

LEY 25/2009. 22/12/2009. Jefatura del Estado.

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (Llamada **Ley Omnibús**). Modifica entre otras: Ley 2/1974, sobre Colegios Profesionales; Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación. Desarrollada en cuanto al visado por R.D.1000/2010; ver Disp. trans.4ª: Vigencia de las obligaciones de colegiación. Publicada en BOE 23/12/2009.

LEY 9/2011. 26/12/2011. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

**Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.** Modifica, entre otras: Ley 3/1993, Forestal; Ley 11/1994, Espacios Naturales Protegidos; Ley 8/2004, LOFCE, Ley 8/2004, Vivienda; Ley 16/2005, LUV; y Ley 14/2010, Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos. Publicada en DOCV 28/12/2011. Corrección de errores DOCV 30/12/2011.

LEY 3/2004. 30/06/2004. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

**Ley de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE).** Ver tb. Decreto 132/2006. Modificada por la Ley 9/2011, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativas y Financieras, y de Organización de la Generalitat (ver capítulo XX, se reduce a un mes el plazo para la concesión de licencias de ocupación). Publicada en DOGV 02/07/2004.

## **Normativa general del Código Técnico de la Edificación:**

REAL DECRETO 173/2010. 19/02/2010. Ministerio de la Vivienda.

**Se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (DB-SUA).** Incluye nuevo el DB SUA, que sustituye al DB SU y modifica el DB SI y la Parte I del CTE. Modifica el RD 505/2007. Publicada en BOE 11/03/2010.

ORDEN VIV/984/2009. 15/04/2009. Ministerio de la Vivienda.

**Modifica determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.** Publicada en BOE 23/04/2009. Corrección de errores BOE 23-9-09.

ORDEN VIV/1744/2008. 09/06/2008. Ministerio de la Vivienda.

**Se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.** Deroga Orden 12-12-77 y disposiciones de desarrollo. Publicada en BOE 19/06/2008.

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.

**CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.** Corrección de errores BOE 25-1-08. Modificado por: R.D. 1371/2007; Orden VIV/984/2009; R.D.173/2010 (nuevo DB SUA, de aplicación obligatoria a partir del 11-9-10); R.D.410/2010 (modifica Parte I, Art. 4). Publicada en BOE 28/03/2006.



RESOLUCION. 25/03/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

**Aprueba los documentos reconocidos para la calidad en la edificación: "Pruebas de servicio en edificios: estanquidad de cubiertas, estanquidad de fachadas, red interior de suministro de agua y redes de evacuación de aguas" (DRC 05-08/09).** DOCV 26/05/2009

### **Normativa general de Proyecto y Ejecución de Obra:**

REAL DECRETO 337/2010. 19/03/2010. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

**Modifica: R.D.39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; R.D.1109/2007, que desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D.1627/1997, seguridad y salud en obras de construcción.** BOE 23/03/2010

REAL DECRETO 105/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia.

**Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.** BOE 13/02/2008

RESOLUCION. 01/08/2007. Dirección General de Trabajo.

**IV Convenio colectivo general del sector de la construcción. Libro II, Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.** Ver Libro II, Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción. De aplicación en todo el territorio español. BOE 17/08/2007

ORDEN MAM/304/2002. 08/02/2002. Ministerio de Medio Ambiente.

**Se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.** BOE 19/02/2002. Corrección de errores BOE 12-3-02

REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia.

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.** Obliga al Estudio de Seguridad y Salud en determinados proyectos. Modificado por: R.D. 2177/2004, R.D. 604/2006, R.D. 1109/2007, R.D. 337/2010. Para andamios y otros, ver Guía Técnica del INSHT. BOE 25/10/1997

RESOLUCION. 12/07/2010. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

**Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación: "Catálogo de Elementos Constructivos" (DRA 02/10)** DOCV 20/08/2010

RESOLUCION. 16/06/2010. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

**Se aprueba el documento reconocido para la calidad en la edificación siguiente, Guía de estudios geotécnicos para cimentación de edificios y urbanización. (DRB 02/10)** DOCV 23/07/2010.

DECRETO 132/2006. 29/09/2006. Conselleria de Infraestructuras y Transporte.

**Regula los Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación.** Aprueba 13 Documentos Reconocidos (ver anexo del Decreto). Algunos de ellos, están editados por el IVE. DOGV 03/10/2006.



DECRETO 164/1998. 06/10/1998. Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte.

**Reconocimiento de distintivos de calidad de obras, de productos y de servicios utilizados en la edificación.** Desarrollado por Orden 26-10-98. DOGV 20/10/1998.

### **Normativa de carácter general de Productos, Materiales y Equipos:**

RESOLUCION. 06/07/2012. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

**Amplía los Anexos I, II y III de la Orden 29-11-01, que publica las ref. a normas UNE (transposición de normas armonizadas), así como el período de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de la construcción.** Sustituye a la Resolución de 03-10-11. Sustituye los anexos de la Orden 29-11-01. BOE 21/07/2012

REAL DECRETO 956/2008. 06/06/2008. Ministerio de la Presidencia.

**Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).** Deroga la Instrucción para la recepción de cementos RC-03. BOE 19/06/2008

REAL DECRETO 110/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia.

**Modifica el 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.** Deroga el 2º párrfo del apdo. 4.1 del anexo IV del R.D.312/2005. BOE 12/02/2008

ORDEN PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia.

**Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.** BOE 14/12/2006

ORDEN CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología.

**Establece la entrada en vigor del mercado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.** Modificado por las Resoluciones de: 26-11-02, 16-3-04, 25-10-04, 30-9-05. BOE 17/09/2002

REAL DECRETO 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía.

**Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.** Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06. BOE 04/11/1988

DECRETO 164/1998. 06/10/1998. Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte.

**Reconocimiento de distintivos de calidad de obras, de productos y de servicios utilizados en la edificación.** Desarrollado por Orden 26-10-98. DOGV 20/10/1998

### **Requisitos básicos de seguridad: seguridad estructural**

REAL DECRETO 1339/2011. 03/10/2011. Ministerio de la Presidencia.

**Deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.** Deroga también: Orden 29-11-89, Res.30-1-97 y Res. 6-11-02. BOE 14/10/2011.



REAL DECRETO 751/2011. 27/05/2011. Ministerio de la Presidencia.

**Aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).** En las obras de edificación se podrán emplear indistintamente esta Instrucción y el Documento Básico DB SE-A Acero del CTE -ver Art. 2-. Entrará en vigor a los seis meses de su publicación. BOE 23/06/2011. Corrección de errores BOE 23/06/2012.

REAL DECRETO 1247/2008. 18/07/2008. Ministerio de la Presidencia.

**Aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).** Deroga: R.D.2661/1998 (EHE) y R.D. 642/2002 (EFHE). Corr. errores BOE 24-12-08. BOE 22/08/2008.

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.

**C.T.E. DB SE: Documento Básico Seguridad Estructural; DB SE-AE: Acciones en la Edificación; DB SE-C: Cimientos; DB SE-A: Acero; DB SE-F: Fábrica; DB SE-M: Madera.** Corregido según BOE 25-1-08. Modificado según R.D. 1371/2007 (corr. errores BOE 20-12-07). Modificado según Orden VIV/984/2009. BOE 28/03/2006.

REAL DECRETO 997/2002. 27/09/2002. Ministerio de Fomento.

**NCSR-02. Aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación** Deroga y sustituye la NCSE-94. BOE 11/10/2002.

## **Requisitos básicos de seguridad: seguridad en caso de incendio**

REAL DECRETO 1468/2008. 05/09/2008. Ministerio del Interior.

**Modifica el 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.** BOE 03/10/2008.

REAL DECRETO 393/2007. 23/03/2007. Ministerio del Interior.

**Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.** Modificado por R.D.1468/2008. Para la C. Valenciana, ver tb. Decreto 83/2008. BOE 24/03/2007.

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.

**C.T.E. DB SI: Documento Básico Seguridad en caso de Incendio.** Modificado según R.D. 1371/2007. Modificado según Orden VIV/984/2009. Modificado por R.D.173/2010 de aplicación a partir del 11-9-10. BOE 28/03/2006.

REAL DECRETO 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia.

**Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.** Modificado por R.D. 110/2008 que deroga el 2º párrafo del apdo.4.1 del anexo IV. BOE 02/04/2005.

ORDEN. 16/04/1998. Ministerio de Industria y Energía.

**Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, que aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y revisión del anexo I y de los apéndices del mismo.** BOE 28/04/1998.

REAL DECRETO 1942/1993. 05/11/1993. Ministerio de Industria.

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.** Modificado por Orden 16-4-98. Ver tb. R.D. 2267/2004. Modificado por R.D. 560/2010 BOE 14/12/1993.



NORMA UNE 157653:2008. 07/01/2008. AENOR.

**UNE 157653:2008. Criterios generales para la elaboración de proyectos de protección contra incendios en edificios y establecimientos.** BOE 28/02/2008

### **Requisitos básicos de seguridad: seguridad de utilización**

REAL DECRETO 173/2010. 19/02/2010. Ministerio de la Vivienda.

**Se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (DB-SUA)** Incluye nuevo el DB SUA, que sustituye al DB SU y modifica el DB SI y la Parte I del CTE. Modifica el RD 505/2007. BOE 11/03/2010.

REAL DECRETO 393/2007. 23/03/2007. Ministerio del Interior.

**Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.** Modificado por R.D.1468/2008. Para la C. Valenciana, ver tb. Decreto 83/2008. BOE 24/03/2007.

### **Requisitos básicos de habitabilidad: salubridad**

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.

**C.T.E. DB HS. Documento Básico Salubridad** Corregido según BOE 25-1-08. Modificado según R.D. 1371/2007 (corr. errores BOE 20-12-07). Modificado según Orden VIV/984/2009 (corr. errores BOE 23-9-09) BOE 28/03/2006.

### **Requisitos básicos de habitabilidad: protección frente a ruido**

REAL DECRETO 1038/2012. 06/07/2012. Ministerio de la Presidencia.

**Por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.** Modifica el anexo nº 2 del RD 1367/2001. BOE 26/07/2012

REAL DECRETO 1675/2008. 17/10/2008. Ministerio de la Vivienda.

**Modifica el Real Decreto 1371/2007, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE y se modifica el Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.** BOE 18/10/2008

REAL DECRETO 1371/2007. 19/10/2007. Ministerio de la Vivienda.

**Aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprobaba el Código Técnico de la Edificación.** Modificado por R.D 1675/2008. Modificado por Orden VIV/984/2009 (Corr. errores BOE 23-9-09) BOE 23/10/2007. Corrección de errores BOE 20-12-07

REAL DECRETO 1367/2007. 19/10/2007. Ministerio de la Presidencia.

**Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.** Modificado por el RD 1038/2012. Modifica el R.D.1513/2005  
BOE 23/10/2007



REAL DECRETO 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia.  
**Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.** Modificado por R.D. 1367/2007 y 1038/2012. BOE 17/12/2005

LEY 37/2003. 17/11/2003. Jefatura del Estado.  
**Ley del Ruido.** Desarrollada por Real Decreto 1513/2005, 1367/2007 y 1038/2012. Modificada por R.D.L. 8/2011. BOE 18/11/2003

DECRETO 104/2006. 14/07/2006. Conselleria de Territorio y Vivienda.  
**Planificación y gestión en materia de contaminación acústica.** Modificado por Decreto 43/2008. DOGV 18/07/2006

RESOLUCION. 09/05/2005. Conselleria de Territorio y Vivienda.  
**Relativa a la disposición transitoria primera del Decreto 266/2004, normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.** DOGV 31/05/2005

DECRETO 266/2004. 03/12/2004. Conselleria de Territorio y Vivienda.  
**Se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.** Desarrolla la Ley 7/2002, de Protección Contra la Contaminación Acústica en la C.V. Modificado por Resolución 9-5-05. DOGV 13/12/2004

LEY 7/2002. 03/12/2002. Gobierno Valenciano.  
**Ley de Protección contra la Contaminación Acústica.** Desarrollado por Decreto 266/2004 y Resolución de 9 de mayo de 2005. Modificada por Capítulo XX de la Ley 14/2005. DOGV 09/12/2002

### **Requisitos básicos de habitabilidad: Ahorro de energía**

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.  
**C.T.E. DB HE: Documento Básico Ahorro de Energía.** Corregido según BOE 25-1-08. Modificado según R.D. 1371/2007 (corr. errores BOE 20-12-07). Modificado según Orden VIV/984/2009. BOE 28/03/2006.

### **Requisitos de Funcionalidad-utilización: actividades y espectáculos**

CIRCULAR. 11/05/1984. Ministerio del Interior.  
**Criterios interpretativos para la aplicación del Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.** Condiciones de las salidas exteriores y limitaciones al grado de combustibilidad de los materiales. BOP-VALENCIA 13/07/1984.

REAL DECRETO 2816/1982. 27/08/1982. Ministerio del Interior.  
**Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.** Derogados los arts. del 2 al 9 y del 20 al 23, excepto el apartado 2 del art. 20 y el apartado 3 del art. 22, por el CTE. Derogada la sección IV, Cap. I y los art. 24 y 25 por el R.D 393/2007. Para la C.V. ver Ley 4/2003 y R.D. 52/2010. BOE 06/11/1982.

DECRETO 120/2012. 20/07/2012. Conselleria de Gobernación.  
**Por el que se modifica el artículo 146.4 del Reglamento de Desarrollo de la Ley 4/2003 de la**



**Generalitat, de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos, aprobado por el Decreto 52/2010 del Consell.** Modifica el Decreto 52/2010 del Consell. DOCV 24/07/2012.

LEY 14/2010. 03/12/2010. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

**Ley de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos.** Deroga la Ley 4/2003. Mantiene vigente, en lo que no se oponga, el Decreto 52/2010: Reglamento de la Ley 4/2003. Modificada por Ley 9/2011 de Medidas (ver capítulo XXVII) y el Decreto Ley y la Ley 2/2012. Modificado por Decreto Ley 4/2012. DOCV 10/12/2010.

DECRETO 52/2010. 26/03/2010. Conselleria de Governación.

**Reglamento de desarrollo de la Ley 4/2003, de 26 de febrero, de la Generalitat, de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos.** Deroga todas las disposiciones que se opongan. Título X: Condiciones técnicas. este Reglamento sigue vigente según Ley 14/2010, que deroga la Ley 4/2003. Art. 146.6 modificado por el Decreto 120/2012 de la Conselleria de Governación. DOCV 30/03/2010.

ORDEN. 25/05/2004. Conselleria de Infraestructuras y Transporte.

**Desarrolla el Decreto 39/2004, de 5 de marzo, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.** Ver tb. R.D. 173/2010 (DB-SUA). DOGV 09/06/2004.

DECRETO 39/2004. 05/03/2004. Generalitat Valenciana.

**Desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.** Desarrollado por: Orden 25-5-04 y Orden 9-6-04. Para uso residencial ver Normas DC/09. Ver tb. R.D. 173/2010 (DB-SUA) y Orden VIV/561/2010. DOGV 10/03/2004.

## Requisitos de funcionalidad-accesibilidad

ORDEN VIV/561/2010. 01/02/2010. Ministerio de la Vivienda.

**Se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.** Para la C.Valenciana ver D.39/2004 y Orden 9-6-2004. BOE 11/03/2010.

REAL DECRETO 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia.

**Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.** Desarrollado y modificado por R.D.173/2010 (DB SUA); Desarrollado por Orden VIV/561/2010. BOE 11/05/2007.

LEY 51/2003. 02/12/2003. Jefatura del Estado.

**Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.** Modifica la Ley 49/60, de Propiedad Horizontal. Complementa la Ley 13/1982. Modificada por Ley 26/2011. BOE 03/12/2003.

ORDEN. 25/05/2004. Conselleria de Infraestructuras y Transporte.

**Desarrolla el Decreto 39/2004, de 5 de marzo, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia.** Ver tb. R.D. 173/2010 (DB-SUA). DOGV 09/06/2004.





DECRETO 39/2004. 05/03/2004. Generalitat Valenciana.

**Desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.** Desarrollado por: Orden 25-5-04 y Orden 9-6-04. Para uso residencial ver Normas DC/09. Ver tb. R.D. 173/2010 (DB-SUA) y Orden VIV/561/2010. DOGV 10/03/2004

LEY 1/1998. 05/05/1998. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

**Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación, en la Comunidad Valenciana.** Desarrollada por el Decreto 39/2004. Para uso vivienda ver Normas DC/09. Ver tb.: R.D.173/2010 (DB-SUA) y Orden VIV/561/2010. Modificada por Ley 9/2001 y Ley 16/2010. DOGV 07/05/1998

## **Prevención de riesgos laborales: seguridad y salud en el trabajo**

RESOLUCION. 01/08/2007. Dirección General de Trabajo.

**IV Convenio colectivo general del sector de la construcción. Libro II, Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.** Ver Libro II, Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción. De aplicación en todo el territorio español. BOE 17/08/2007.

REAL DECRETO 604/2006. 19/05/2006. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

**Modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.** BOE 29/05/2006.

REAL DECRETO 286/2006. 10/03/2006. Ministerio de la Presidencia.

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.** BOE 11/03/2006.

REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia.

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.** Obliga al Estudio de Seguridad y Salud en determinados proyectos. Modificado por: R.D. 2177/2004, R.D. 604/2006, R.D. 1109/2007, R.D. 337/2010. Para andamios y otros, ver Guía Técnica del INSHT. BOE 25/10/1997.

REAL DECRETO 1215/1997. 18/07/1997. Ministerio de la Presidencia.

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.** Modificado por Real Decreto 2177/2004. BOE 07/08/1997.

REAL DECRETO 773/1997. 30/05/1997. Ministerio de la Presidencia.

**Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.** BOE 12/06/1997.

REAL DECRETO 486/1997. 14/04/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.** Modificado por Real Decreto 2177/04. BOE 23/04/1997.

REAL DECRETO 485/1997. 14/04/1997. Presidencia de Gobierno.

**Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.** Deroga el R.D.1403/1986. BOE 23/04/1997.



REAL DECRETO 487/1997. 14/04/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
**Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos en particular dorsolumbares para los trabajadores.** BOE 23/04/1997.

REAL DECRETO 39/1997. 17/01/1997. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
**Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.** Modificado por: R.D. 780/1998, R.D. 604/2006, R.D. 298/2009, R.D. 337/2010. BOE 31/01/1997.

LEY 31/1995. 08/11/1995. Jefatura del Estado.  
**Ley de Prevención de Riesgos Laborales.** Desarrollada por varios R.D. Modificada por Ley 54/2003 y por Ley 25/2009. BOE 10/11/1995.

## **Contratos con las administraciones públicas**

ORDEN EHA/3479/2011. 19/12/2011. Ministerio de Economía y Hacienda.  
**Por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2012.** Complementa el Texto refundido de la Ley de Contratos 3/2011 entre otras disposiciones entre otras disposiciones. BOE 23/12/2011.

DECRETO 3/2011. 14/11/2011. Ministerio de Economía y Hacienda.  
**Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.** Deroga: La Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público. Deroga arts. 253 a 260 RDL 2/2000. Deroga disposición adicional 7ª de la Ley 13/2003. Deroga art. 16 RDL 8/2010. Deroga los arts. 37 y 28 de la Ley 2/2011. Complementada por Orden EHA/3479/2011. BOE 16/11/2011.

REAL DECRETO 817/2009. 08/05/2009. Ministerio de Economía y Hacienda.  
**Desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.** Regula la clasificación de empresas contratistas. Deroga determinados Arts. del R.D. 1098/2001. BOE 15/05/2009. Corrección de errores: BOE 18-6-09, BOE 14-7-09 y BOE 3-10-09.

LEY 13/2003. 23/05/2003. Jefatura del Estado.  
**Ley reguladora del contrato de Concesión de Obras Públicas.** Modifica el RDL 2/2000 y le añade un nuevo Tit. V (arts. del 220 al 266), del que sólo siguen vigentes los arts. 253 a 260. Derogada parcialmente por la Ley 30/2007. Derogada la disposición adicional séptima por el RDL 3/2011. BOE 24/05/2003.

REAL DECRETO 1098/2001. 12/10/2001. Ministerio de Economía y Hacienda.  
**Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas.** Regula la contratación pública de obras y servicios. Derogada parcialmente por R.D. 817/2009. BOE 26/10/2001.

ORDEN. 23/05/2001. Conselleria de Economía, Hacienda y Empleo.  
**Dicta normas para la clasificación de empresas por la Generalitat Valenciana y regula el funcionamiento e inscripción en el Registro Oficial de Contratistas y Empresas Clasificadas de la C.V.** Anexa modelos de solicitud de clasificación y registro. Desarrolla el Decreto 79/2000. Modificada por Orden 4-6-02. DOGV 12/06/2001.

DECRETO 79/2000. 30/05/2000. Presidencia de la Generalidad Valenciana.  
**Crea la Junta Superior de Contratación Administrativa de la G.V. y regula los registros oficiales**



---

**de contratos y contratistas y empresas clasificadas de la C.V.** Desarrollada por la Orden de 23 de mayo de 2001. BOE 08/06/2000.

## **Protección del medioambiente**

REAL DECRETO 1038/2012. 06/07/2012. Ministerio de la Presidencia.

**Por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.** Modifica el anexo nº 2 del RD 1367/2001. BOE 26/07/2012.

REAL DECRETO 105/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia.

**Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.** BOE 13/02/2008.

LEY 37/2003. 17/11/2003. Jefatura del Estado.

**Ley del Ruido.** Desarrollada por Real Decreto 1513/2005, 1367/2007 y 1038/2012. Modificada por R.D.L. 8/2011. BOE 18/11/2003.

RESOLUCION. 09/05/2005. Conselleria de Territorio y Vivienda.

**Relativa a la disposición transitoria primera del Decreto 266/2004, normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.** DOGV 31/05/2005

LEY 10/2000. 12/12/2000. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

**Ley de Residuos de la Comunidad Valenciana.** Derogada parcialmente por disp. derog. única.3 de Ley 2/2006, de 5 mayo DOGV 15/12/2000



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 1 – ANEXO 2: CÁLCULO ESTRUCTURAL

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción





## ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	1
2.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	1
3.	CÁLCULO DE ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA.....	4
3.1.	<i>Cálculo de Carga Permanente (CP)</i> .....	4
3.2.	<i>Cálculo de la Sobrecarga de Uso (SU)</i> .....	5
3.3.	<i>Cálculo de la Nieve (N)</i> .....	5
3.4.	<i>Cálculo de la acción del viento (V)</i> .....	7
3.4.1.	Presión dinámica del viento ( $q_b$ ).....	7
3.4.2.	El coeficiente de exposición ( $c_e$ ).....	7
3.4.3.	Coeficiente eólico o de presión ( $c_p$ ).....	8
3.4.4.	Cálculo de la acción del viento sobre la estructura.....	12
4.	COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	13
5.	MODELIZACIÓN EN SAP 2000.....	14
6.	COMPROBACIONES.....	18
6.1.	<i>Comprobación de los Pilares</i> .....	18
6.2.	<i>Comprobación de la celosía</i> .....	23
7.	CÁLCULO DE LA PLACA DE ANCLAJE.....	26
7.1.	<i>Predimensionado de la placa y obtención del área portante</i> .....	27
7.2.	<i>Comprobación de las dimensiones de la placa</i> .....	29
7.3.	<i>Comprobación del espesor de la placa</i> .....	30
7.4.	<i>Dimensionado de cartelas</i> .....	31
7.5.	<i>Dimensionado de las armaduras</i> .....	32
8.	CÁLCULO DE LAS UNIONES SOLDADAS.....	33
8.1.	<i>Nudos tipo T</i> .....	35
8.2.	<i>Uniones tipo KT</i> .....	36
8.3.	<i>Unión pilar celosía</i> .....	38
9.	CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN.....	39
9.1.	<i>Dimensionado zapata</i> .....	39
9.2.	<i>Cálculo de la armadura</i> .....	40
10.	RESUMEN DE RESULTADOS.....	40
	<b>ÍNDICE TABLAS</b> .....	
	TABLA 1. COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	13
	TABLA 2. COEFICIENTE M.....	33
	TABLA 3. RESUMEN PILARES.....	40



TABLA 4. RESUMEN CELOSÍA RADIAL .....	40
TABLA 5. RESUMEN CELOSÍA PERIMETRAL .....	40
TABLA 6. RESUMEN RADIAL .....	40
TABLA 7. RESUMEN ANILLOS INTERIORES .....	41
TABLA 8. RESUMEN ANILLOS EXTERNOS.....	41
TABLA 9. RESUMEN ARRIOSTRAMIENTOS.....	41
TABLA 10. RESUMEN PLACAS DE ANCLAJE .....	41
TABLA 11. RESUMEN CIMENTACIÓN .....	41
TABLA 12. RESUMEN UNIONES .....	41

## ÍNDICE FIGURAS .....

FIGURA 1. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN.....	3
FIGURA 2. COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD .....	3
FIGURA 3. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS SOBRECARGAS DE USO .....	5
FIGURA 4. ZONAS CLIMÁTICAS DE INVIERNO .....	6
FIGURA 5. SOBRECARGA DE NIEVE EN UN TERRENO HORIZONTAL (KN/M2).....	6
FIGURA 6. VALOR BÁSICO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO, VB .....	7
FIGURA 7. VALORES DE COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN CE .....	8
FIGURA 8. ESQUEMA DE PLANTA Y VIENTO .....	8
FIGURA 9. PARAMENTOS VERTICALES .....	9
FIGURA 10. ESQUEMA DE VIENTO LATERAL SOBRE PARAMENTOS VERTICALES .....	9
FIGURA 11. TABLA DE COEFICIENTES EÓLICOS EN PARAMENTOS VERTICALES.....	10
FIGURA 12. COEFICIENTES EÓLICOS EN CUBIERTAS A DOS AGUAS .....	11
FIGURA 13. ZONAS CUBIERTAS A DOS AGUAS.....	11
FIGURA 14. ESQUEMA DE VIENTO LATERAL SOBRE CUBIERTA .....	12
FIGURA 16. MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA EN SAP 2000.....	14
FIGURA 17. DISTRIBUCIÓN CARGAS PESO PROPIO CERRAMIENTO .....	15
FIGURA 18. ZOOM FIGURA 15 .....	15
FIGURA 19. VALORES SOBRECARGA DE USO.....	16
FIGURA 20. VALORES NIEVE .....	16
FIGURA 21. DISTRIBUCIÓN CARGAS DE VIENTO .....	17
FIGURA 22. VIENTO SOBRE PILARES .....	17
FIGURA 23. RESULTADOS PRELIMINARES DEL PROGRAMA SAP 2000.....	18
FIGURA 24. TABLA DE CARACTERÍSTICAS PERFIL HEB 450.....	19
FIGURA 25. COEFICIENTE $\beta$ .....	20
FIGURA 26. ELECCIÓN DE LA CURVA DE PANDEO.....	22
FIGURA 27. VALORES DE COEFICIENTE DE IMPERFECCIÓN .....	22



---

FIGURA 28. CURVAS DE PANDEO.....	22
FIGURA 29. ESQUEMA DE LOS ELEMENTOS DE UNA PLACA DE ANCLAJE .....	27
FIGURA 30. ÁREA PORTANTE.....	28
FIGURA 31. ESQUEMA DE CARGAS.....	29
FIGURA 32. FLEXIBILIDAD DE LA PLACA.....	30
FIGURA 33. ESQUEMA GENERAL DE CARTELAS .....	31
FIGURA 34. TIPOS DE UNIONES.....	34
FIGURA 35. GEOMETRÍA SOLDADURA EN ÁNGULO .....	34
FIGURA 36. NUDO EN T .....	35
FIGURA 37. NUDO EN KT .....	37
FIGURA 38. EXPRESIÓN DEL AXIL DE RESISTENCIA.....	38







## 1. Descripción de la estructura

Los pórticos están formados por una estructura Warren con montantes, con un canto variable desde 0 m en los extremos hasta 2,65 m en el centro que, a su vez, es el canto mayor. En los extremos se eliminan los montantes y se sustituyen por una plancha metálica soldada al cordón superior. Dichos pórticos forman una cubierta octogonal con pendiente invertida. La separación de los pórticos principales es de 45°.

La estructura Warren está compuesta por un cordón tubular, tanto superior como inferior, de 150x150x5 mm, montantes verticales de 150x150x5 mm y el diagonal por 150x150x5 mm. En el montante vertical central, en el que se unen todos los pórticos, no se sitúa una pieza como las descritas anteriormente, sino un tubo octogonal, de lado suficiente para que apoyen los cordones inferior y superior de todos los pórticos principales. Dicho tubo será de chapa de 20 mm de espesor.

A parte de la estructura principal se dispone de una estructura secundaria para la sujeción de la cubierta y de los cerramientos verticales, que irán cubiertos con vidrio SATDIP sujetos con “arañas metálicas” a la estructura secundaria.

La estructura secundaria de los paramentos verticales son perfiles tubulares de 150x150x5 mm.

La estructura secundaria de cubierta es algo más compleja debido a la enorme cantidad de superficie que engloba y al peso del vidrio. Radialmente se disponen celosías secundarias formadas por perfiles 150x150x5 mm y tubulares de 150x150x5 mm, también. Concéntricamente se pueden discernir ocho anillos, numerados desde el centro hacia los extremos. El anillo número seis, el que coincide con los cerramientos verticales, es el más destacables pues es de nuevo una estructura de celosía tipo Warren con montantes de cordones superior e inferior de 150x150x5 mm, montantes verticales y diagonales de 120x100x5 mm. Los dos anillos más extremos, los que se encuentran fuera de la estructura (anillo siete y ocho) están formados por tubulares de 100x100x5 mm.

En el centro del cerramiento de cubierta se deja un octógono de circunferencia circunscrita de 2,46 m de radio sin cubierta, utilizado para la ventilación y para la recolección de las aguas pluviales que caen hacia el interior del edificio donde se encuentra una alberca para su recogida.

La estructura consta de doce soportes de 400x300x12 mm colocados según se muestra en el Plano 05 Cimentación, Replanteo y Saneamiento.

Por último, la estructura se encuentra arriostrada mediante perfiles tubulares de 150x150x5 mm.

## 2. Hipótesis de cálculo

Las hipótesis de cálculo consideradas se ajustan a los criterios de la Instrucción de Acero Estructural EAE.

Las cargas consideradas por la citada norma se dividen en: cargas permanentes, cargas variables y cargas accidentales.

Para las cargas permanentes y variables se han seguido los pesos específicos del Código Técnico Documento Básico de Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación (de ahora en adelante



CTE DB SE-AE). Algunas cargas como las térmicas o las de hormigonado no se han tenido en cuenta explícitamente en el cálculo pero si en el diseño de la estructura situando juntas de dilatación en distancias inferiores a los 40 m, juntas de hormigonado y de trabajo, e indicando las precauciones a tomar para disminuir los efectos de la retracción en el hormigón durante el fraguado e inmediatamente después cuando la adherencia entre el acero y el hormigón no es capaz de absorber las tensiones originadas por la misma.

Entre las cargas accidentales, las sísmicas se han tenido en cuenta en el cálculo pues su grado sísmico lo considera obligatorio la norma sismorresistente (NCSE-02) por tratarse de una estructura situada en zona de aceleración sísmica básica igual a 0,06 g, siendo “g” la aceleración de la gravedad.

Según lo antes mencionado hemos adoptado las dos hipótesis fundamentales para el cálculo de la estructura:

Para los estados límite últimos:

a) Situación persistente o transitoria:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

b) Situación sísmica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Para los estados límite de servicio:

a) Combinación poco probable o frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

b) Combinación casi permanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

G<sub>k,j</sub>: Valor característico de las acciones permanentes.

Q<sub>k,1</sub>: Valor característico de la acción variable determinante.

Q<sub>k,i</sub>: Valor característico de las acciones variables.

Los coeficientes de mayoración de cargas son para los estados límite últimos:



Tipo de acción	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones accidentales	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Figura 1. Coeficientes de ponderación

En el caso de los estados límite de servicio, los coeficientes de mayoración en situación desfavorable serán igual a la unidad.

Los coeficientes de simultaneidad en las acciones permanentes y accidentales son igual a la unidad, pero en el resto de acciones:

Uso del elemento	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Zonas residenciales y domésticas	0,7	0,5	0,3
Zonas de oficinas	0,7	0,5	0,3
Zonas de reunión	0,7	0,7	0,6
Zonas comerciales	0,7	0,7	0,6
Zonas de almacenamiento	1,0	0,9	0,8
Zonas de tráfico, peso del vehículo $\leq 30$ kN	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico, $30$ kN < peso del vehículo $\leq 160$ kN	0,7	0,5	0,3
Cubiertas no accesibles	0,0	0,0	0,0

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Edificios emplazados a una altitud $H > 1.000$ metros sobre el nivel del mar	0,7	0,5	0,2
Edificios emplazados a una altitud $H \leq 1.000$ metros sobre el nivel del mar	0,5	0,2	0,0

$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
0,6	0,2	0,0

Figura 2. Coeficientes de simultaneidad

Siendo:

- $\psi_0 Q_k$  el valor representativo de las acciones variables que actúan simultáneamente con otra acción variable, considerada esta como determinante, en las combinaciones poco probables.
- $\psi_1 Q_k$  el valor representativo de la acción variable que solo es sobrepasado durante periodos de corta duración respecto de la vida útil de la estructura.



- $\Psi_2 Q_k$  el valor representativo de la acción variable que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil de la estructura.

Para el dimensionado se toman los esfuerzos más desfavorables resultantes de la combinación de las diferentes hipótesis.

Hemos realizado comprobaciones en el cálculo de la estructura mediante asimilaciones a pórticos planos con los distintos programas anteriormente mencionados.

A efectos de pandeo consideramos "Estructuras Intraslacionales" cuando los desplazamientos transversales de los nudos son despreciables y "Estructuras Traslacionales" cuando el desplazamiento transversal

### **3. Cálculo de acciones sobre la estructura**

Para obtener las acciones actuantes sobre la estructura debemos remitirnos al Código Técnico de la Edificación, concretamente al CTE DB AE.

Las acciones gravitatorias aplicadas sobre la cubierta de la nave, es decir la Carga permanente, sobrecarga de uso y Nieve, se considerarán aplicadas sobre la estructura secundaria (la cual transmite dichas acciones a los pórticos colindantes), cuyo ámbito de aplicación varía al tener una disposición circular con centro común siendo mayor en los extremos y nulo en el centro de la estructura.

Al tratarse de una estructura compleja el cálculo se ha realizado en tres dimensiones directamente, a través del programa SAP2000 v.16.

Las acciones introducidas en el programa se detallan a continuación así como los métodos utilizados para la obtención de las mismas.

#### **3.1. Cálculo de Carga Permanente (CP)**

El cerramiento de cubierta está formado por vidrio tipo Stadip de 10+10 mm de espesor. Mirando en catálogos de diferentes fabricantes, el peso de este tipo de cerramiento es de 50,6 kg/m<sup>2</sup>.

Por problemas de modelización de placas del programa utilizado es necesario introducir el peso del cerramiento como una carga puntual sobre los nudos del entramado de apoyo de cubierta, para lo cual se debe calcular el ámbito de uso de cada uno de dichos nudos.

El cálculo del ámbito de uso es la determinación del área que descarga su peso sobre cada nudo. Debido al tipo de estructura esta área no es fija, si no que va variando nudo a nudo. Se ha calculado dicha área para cada nudo de uno de los triángulos que forman el octógono de cubierta, ya que en los demás la distribución se repite.

También habrá que tener en cuenta el peso de toda la estructura secundaria, la cual apoya en los pórticos principales.

Esta estructura secundaria está formada por perfiles tubulares rectangulares de acero estructural de diferentes tamaños y espesores.

El programa de cálculo tiene en cuenta el peso de la estructura.



### 3.2. Cálculo de la Sobrecarga de Uso (SU)

Atendiendo al punto tres del CTE AE y sabiendo que en el edificio en estudio la cubierta solo será accesible para tareas de mantenimiento, tanto como para posibles reparaciones de la misma, se obtiene de la tabla del punto anteriormente mencionado el valor de la sobrecarga de uso por metro cuadrado a utilizar en el presente documento:

**Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso**

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(8)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Figura 3. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Si bien es cierto que no se trata de una cubierta ligera sobre correas metálicas, suponer una carga de 100 kg/m<sup>2</sup> sería excesivo.

De nuevo esta carga se introducirá en el programa de cálculo aplicándola sobre los nudos y multiplicada por los ámbitos de uso anteriormente hallados.

### 3.3. Cálculo de la Nieve (N)

Para el cálculo de la misma nos remitimos a la tabla E2 del anejo E del citado documento. En esta tabla, conocida la ubicación geográfica donde se encuentra el edificio en cuestión, se puede determinar el número de zona del mismo y con ello los valores a usar en cuanto a la nieve.

Siendo así que Alicante pertenece a la zona 5 y el valor de la sobrecarga de nieve a 0 m de altitud es de 0,2 kN/m<sup>2</sup>.



Figura 4. Zonas climáticas de invierno

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Figura 5. Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m<sup>2</sup>)

La carga de nieve viene determinada por la siguiente expresión:

$$N = \mu * S_k$$

Siendo:

$\mu$  el coeficiente de forma, que para cubiertas inferiores a 30° según el CTE AE, en su apartado 3.5.3 punto 2, especifica que en esta situación se tomará  $\mu=1$

$S_k$  la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal.

Así, finalmente se obtiene que la carga de nieve sobre la cubierta es de 0,2 kN/m<sup>2</sup>.

De nuevo se introduce como una carga puntual sobre los nudos de cubierta.



### 3.4. Cálculo de la acción del viento (V)

La acción de viento es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto y puede expresarse según el CTE DB AE como:

$$q_e = q_b * c_e * c_p$$

Siendo:

- **qb** La presión dinámica del viento.
- **ce** El coeficiente de exposición.
- **cp** El coeficiente eólico o de presión.

#### 3.4.1. Presión dinámica del viento ( $q_b$ )

Se obtiene dicho coeficiente mediante la figura D.1 del anejo D, del CTE DB AE, en función del emplazamiento geográfico de la nave.

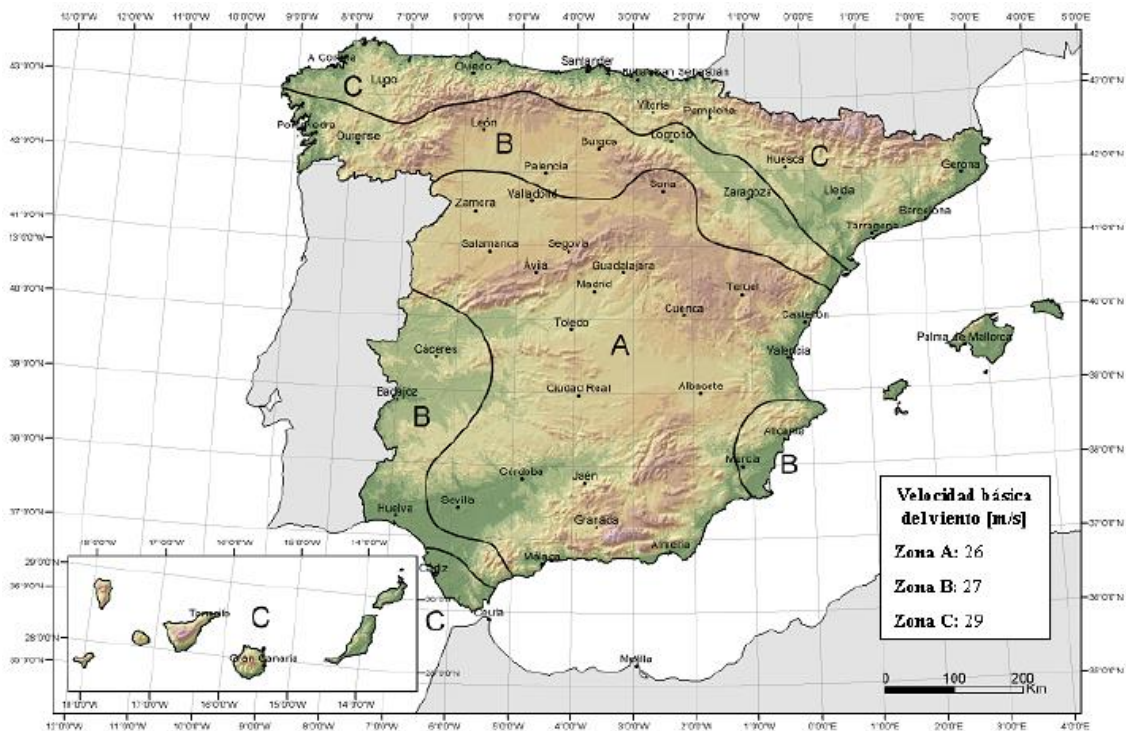


Figura 6. Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$

Alicante se encuentra en la zona B, siendo el coeficiente de la zona  $0,45 \text{ kN/m}^2$ .

#### 3.4.2. El coeficiente de exposición ( $c_e$ )

El coeficiente de exposición depende de la altura del punto considerado y del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Dicho coeficiente se determina mediante la tabla 3.4, del punto 3.3.3, del citado documento.

La altura del edificio varía desde los extremos al centro tomándose para la determinación del coeficiente la mayor de ambas que es la de los extremos 17,5 m.





Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Figura 7. Valores de coeficiente de exposición  $c_e$

Atendiendo a la figura 5, y teniendo en cuenta que la estructura se encuentra en el centro de la ciudad de Alicante, en medio del núcleo urbano, se toma la zona V.

Teniendo en cuenta todo lo anterior el valor de  $C_e$  es de 1,6.

### 3.4.3. Coeficiente eólico o de presión ( $c_p$ )

El coeficiente eólico o de presión depende de la forma y la orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. Para el cálculo de dicho coeficiente nos remitiremos al anejo D del CTE DB AE, concretamente al apartado D.3.

Para ellos dividiremos el estudio en dos partes, en primer lugar estudiaremos el viento frontal (o vertical como cita la norma), que es la acción de viento correspondiente a los cerramientos laterales de la estructura; y en segundo lugar estudiaremos la acción del viento actuante sobre la cubierta de la misma.

Los valores negativos indican succión.

#### *Coeficientes eólicos debidos al Viento Frontal:*

Para calcular el viento frontal actuante sobre la estructura en estudio, puesto que el edificio no se encuentra con ninguna restricción que le haga de pantalla frente a la acción del viento y puesto que es simétrico, únicamente es necesaria una hipótesis de cálculo: que el viento incida perpendicularmente contra uno de los paramentos verticales.

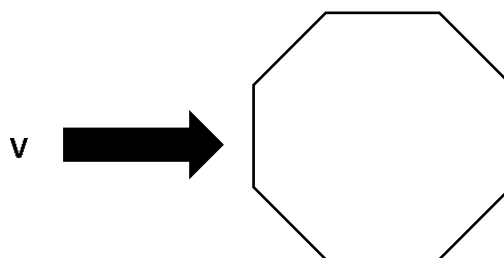


Figura 8. Esquema de planta y viento

En primer lugar se calcula el coeficiente eólico que depende de la relación entre la altura y la profundidad, así como del área de la superficie A. Por lo que previamente habrá que determinar las distintas zonas, que vienen descritas en el punto D3 del anejo D del CTE DB AE.

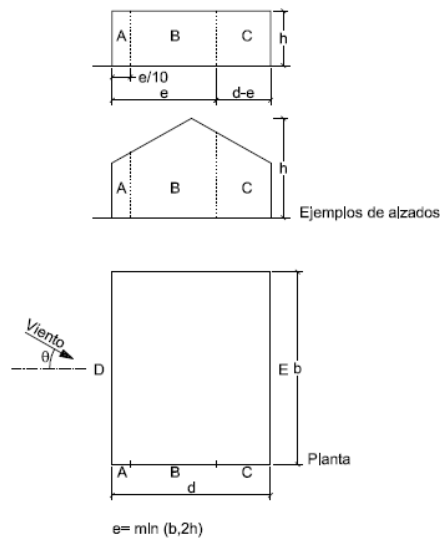


Figura 9. Paramentos verticales

Debido a la forma poco convencional de la planta la asignación de zonas no es tan sencilla como la que aparece reflejada en la figura 7. Por simplificación se van a considerar los paramentos en los que el viento incide con cierta inclinación como si fueran completamente perpendiculares, y por lo tanto continúan siendo zona D.

Ocurrirá de forma análoga en cuanto a la succión, la zona E, que no solo incluirá el paramento completamente perpendicular a la dirección del viento, sino también los colindantes a cada lado.

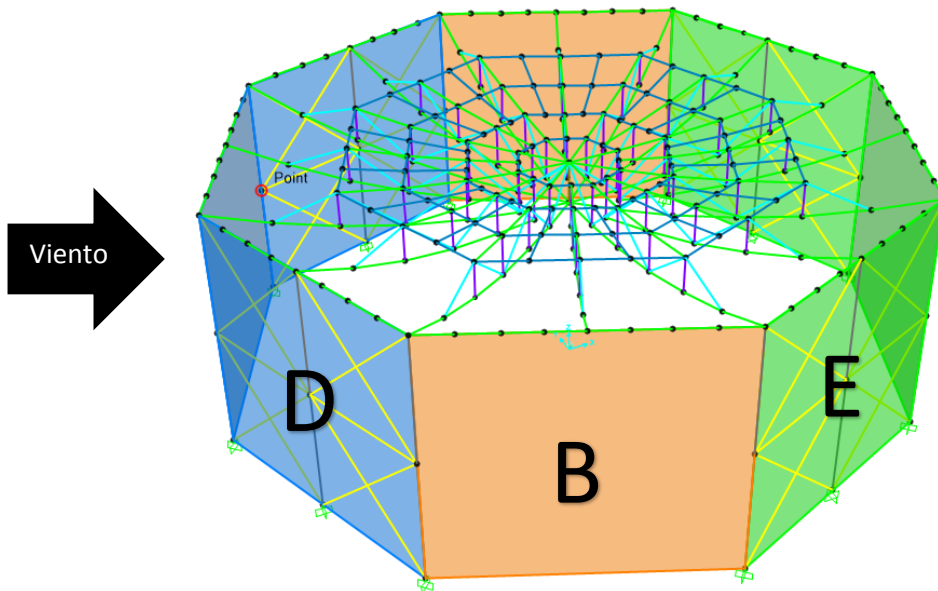


Figura 10. Esquema de viento lateral sobre paramentos verticales

Las zonas A, B y C se reparten tal y como indica la Figura 7, en los paramentos en la dirección del viento. Para dicha repartición es necesario calcular el parámetro “e” que sigue la expresión que aparece a continuación:

$$e = \min(b, 2h) = \min(36.35, 35) = 35 \text{ m}$$



Por lo tanto:

$$A = 3,5 \text{ m}$$

$$B = 35 - 3,5 = 31,5 \text{ m}$$

Como el paramento en la dirección del viento no es tan grande, se considera zona B entero. No existe ni la zona A, ni la zona C.

(Si aquí puedo añadir un esquema en 3D con las zonas coloreadas en diferentes tonos, molaria)

En la siguiente tabla aparecen los coeficientes de presión para cada zona según su relación h/d y el área a la que afectan.

A (m <sup>2</sup> )	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Figura 11. Tabla de coeficientes eólicos en paramentos verticales

Se puede comprobar que el área de todas las zonas afectadas es siempre superior a 10 m<sup>2</sup>, y la relación entre la altura y uno de los lados del octógono es de 1,167 m, por lo que cogeremos la de 1.

Coeficientes eólicos debidos al Viento sobre Cubierta:

En este caso hemos de acudir a la tabla D.6 del citado Anejo, en la que encontramos los coeficientes para cubiertas a dos aguas dependiendo de la pendiente. En el edificio de estudio se considera una pendiente negativa de  $-18^\circ$  en las zonas de mayor inclinación.

Como se aprecia en la figura 9, es valor de  $-18^\circ$  concretamente no existe, pero se puede interpolar, o por semejanza asumir que va a ser muy similar al de  $-15^\circ$ , que teniendo en cuenta que el valor de  $-18^\circ$  es el mayor que va a aparecer en toda la cubierta si se hiciese una media de todos los valores de las pendientes de la cubierta podría disminuir y asimilarse aún más con el de  $-15^\circ$ .



Pendiente de la cubierta $\alpha$	A (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	$\geq 10$	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	$\leq 1$	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	$\geq 10$	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	$\leq 1$	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	$\geq 10$	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	$\leq 1$	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	$\geq 10$	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	$\leq 1$	-2,5	-2	-1,2	-0,6	-0,6
5°	$\geq 10$	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	$\leq 1$	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6
15°	$\geq 10$	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	$\leq 1$	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	$\geq 10$	-0,2	-0,2	0,2	0,2	0,2
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	$\geq 10$	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,4	0	0
60°	$\geq 10$	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
75°	$\geq 10$	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0

Figura 12. Coeficientes eólicos en cubiertas a dos aguas

Las áreas que aparecen ahora sobre cubierta siguen el esquema de la figura 10.

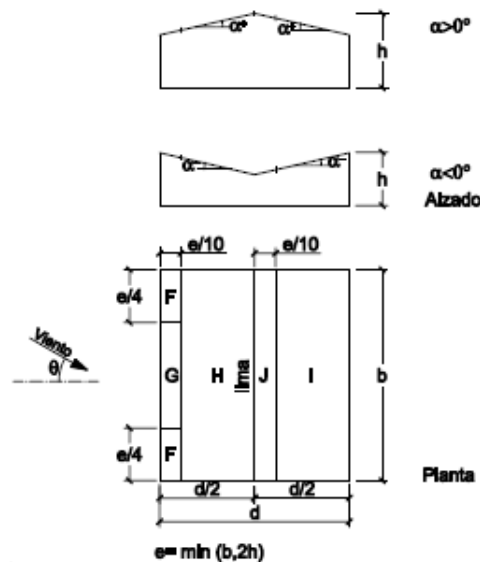


Figura 13. Zonas cubiertas a dos aguas

Claramente, este esquema se ajusta en muy baja medida a la geometría de la estructura objeto de este proyecto, pero tratando de asimilarlo en lo máximo posible, las zonas se repartirán de la siguiente forma:

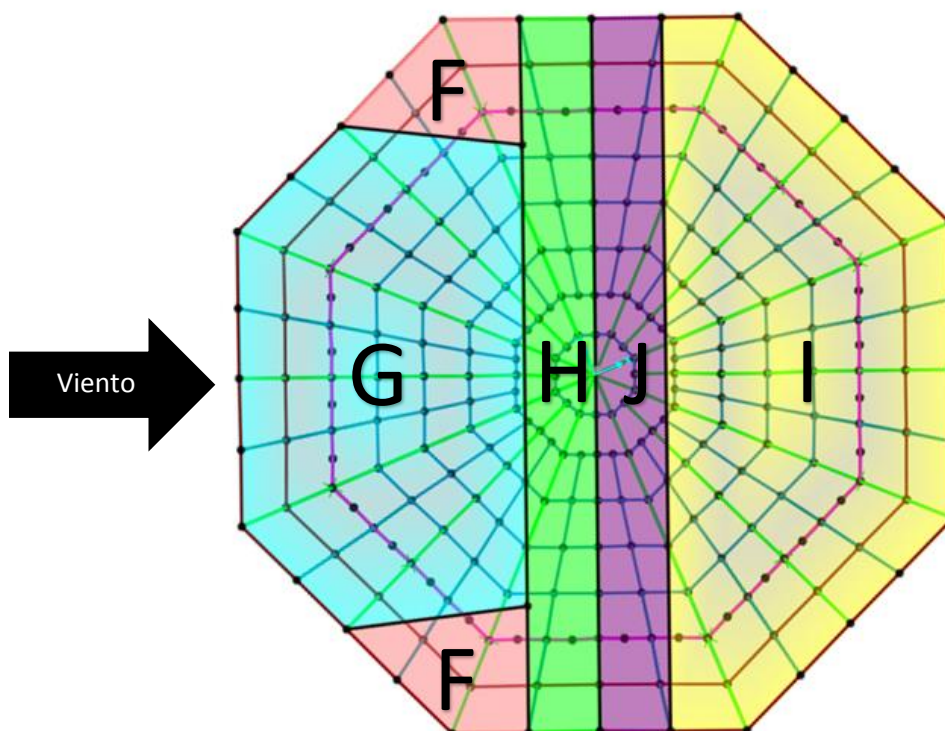


Figura 14. Esquema de viento lateral sobre cubierta

Siendo:

- $e/10 = 3,5$  empezando a contar desde el inicio del paramento en la dirección del viento.
- $e/4 = 8,75$
- $d/2 = 7,5$  desde el inicio del paramento en la dirección del viento.

#### 3.4.4. Cálculo de la acción del viento sobre la estructura

Viento frontal:

Se procede al cálculo de la acción global del viento  $q_e$  en cada una de las zonas anteriormente mencionadas.

$$\text{Zona B: } q_e = 0,45 * 1,6 * (-0,8) = -0.576 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona D: } q_e = 0,45 * 1,6 * 0,8 = 0.576 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona E: } q_e = 0,45 * 1,6 * (-0,5) = -0.36 \text{ kN/m}^2$$

A la hora de introducir dichas cargas en el programa de cálculo (SAP2000) se pueden introducir como cargas superficiales uniformemente repartidas sobre las placas planas introducidas a modo de paramentos verticales o se puede calcular directamente la repercusión de las mismas sobre los pilares como cargas lineales y sobre la celosía. Por los problemas de modelización con las placas se han calculado los ámbitos de uso que de nuevo son variables y se han introducido como cargas lineales.

Para hacer esto último, se debe tener en cuenta:



- La celosía está formada por un conjunto de barras articuladas y las acciones se transmiten a los nudos, por lo que se considera la acción del viento directamente ejercida sobre estos.
- El ámbito de los pilares corresponde con la superficie entre uno y el siguiente, salvo en los pilares finales que corresponde con la mitad de la misma.
- Por simplificación de cálculo, se considera la acción de viento únicamente soportada por los elementos verticales, es decir, pilares, no vigas.

*Viento de Cubierta:*

Aplicando la ecuación de la acción de viento obtenida del CTE DB AE, se obtiene la acción del viento para cada una de las zonas delimitadas en cubierta.

$$\text{Zona F: } q_e = 0,45 * 1,6 * (-2,5) = -1.8 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona G: } q_e = 0,45 * 1,6 * (-1,3) = -0.936 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona H: } q_e = 0,45 * 1,6 * (-0,9) = -0.648 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona I: } q_e = 0,45 * 1,6 * (-0,5) = -0.36 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona J: } q_e = 0,45 * 1,6 * (-0,7) = -0.504 \text{ kN/m}^2$$

Estas cargas se introducen en el programa como fuerzas superficiales uniformemente repartidas sobre las placas de cubierta.

#### 4. Combinación de acciones

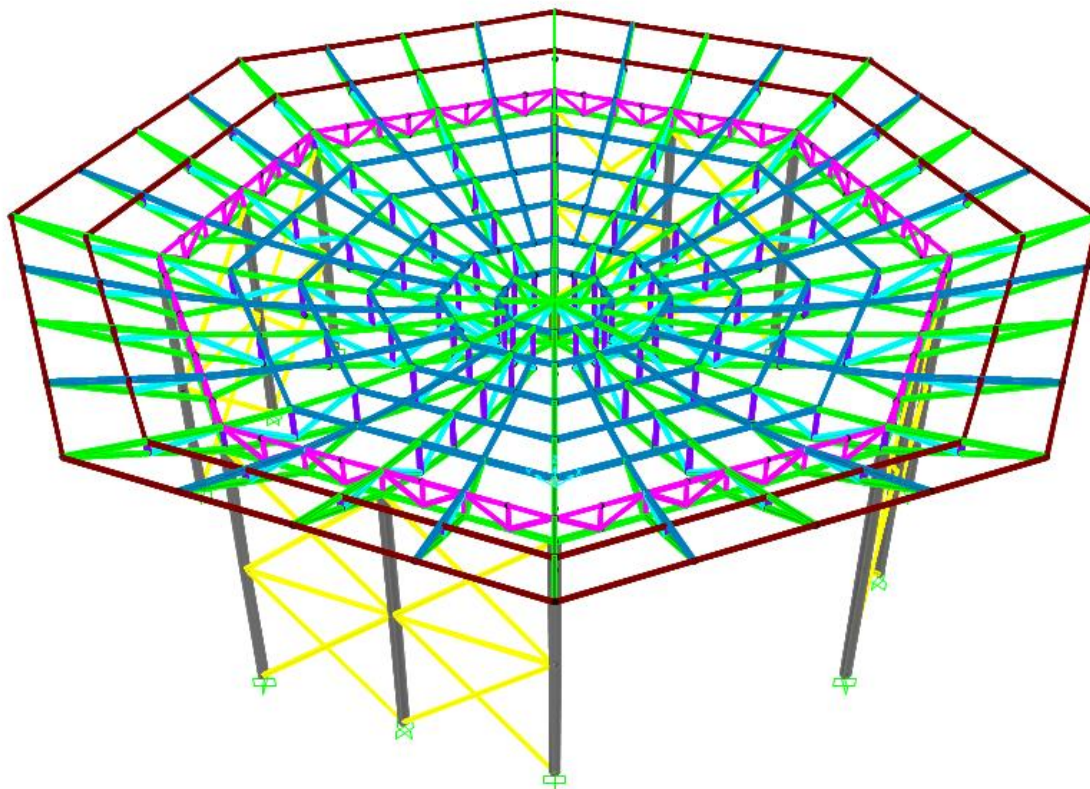
Las combinaciones de acciones propuestas en el presente documento se encuentran resumidas en la tabla que aparece a continuación (figura 13) tanto para Estados Limite de Servicio (ELS) como para Estados Limite Últimos (ELU). Las combinaciones que aparecen son las más relevantes y se consideran suficientes, no todas las existentes.

	ELU	ELS
1	1,35 * CP	CP
2	1,35 * CP + 1,5 * N	CP + N
3	1,35 * CP + 1,5 * SU	CP + SU
4	1 * CP + 1,5 * V	CP + V

*Tabla 1. Combinación de acciones*

## 5. Modelización en SAP 2000

Introducimos todas las cargas en el modelo digital en el programa SAP 2000:



*Figura 15. Modelización de la estructura en SAP 2000*

Para el cálculo de la edificación mediante el citado programa se debe introducir un material para cada elemento de la estructura y una sección.

Después se deben introducir las cargas y las combinaciones de acciones que se desea comprobar.

**Peso cerramientos de cubierta:**

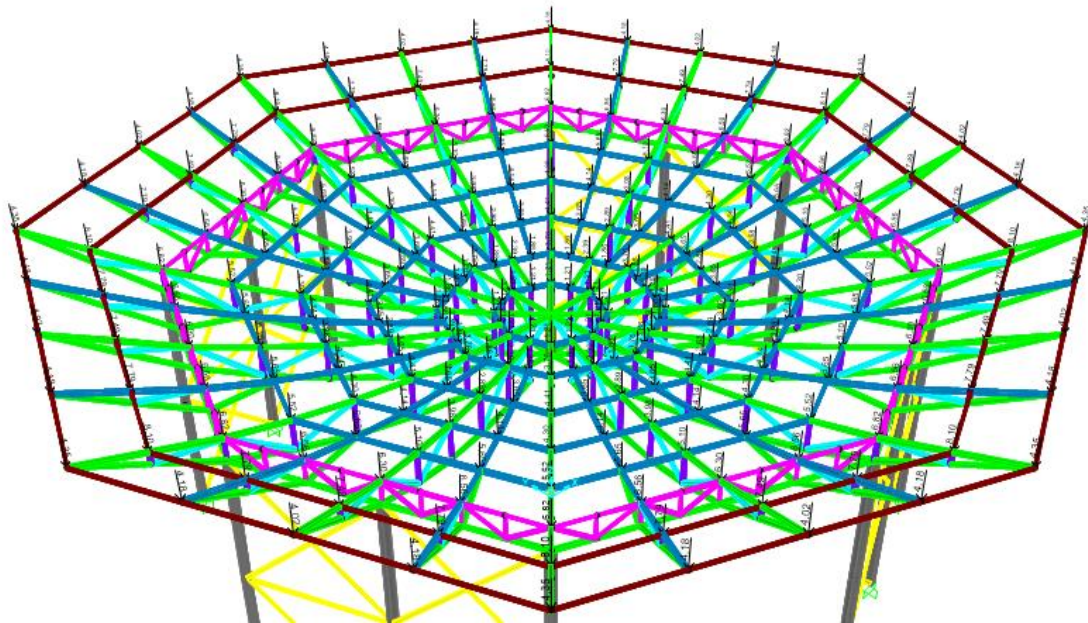


Figura 16. Distribución cargas Peso Propio Cerramiento

Como se puede apreciar en la Figura 16, dicha distribución varía conforme al ámbito de uso de cada nudo.

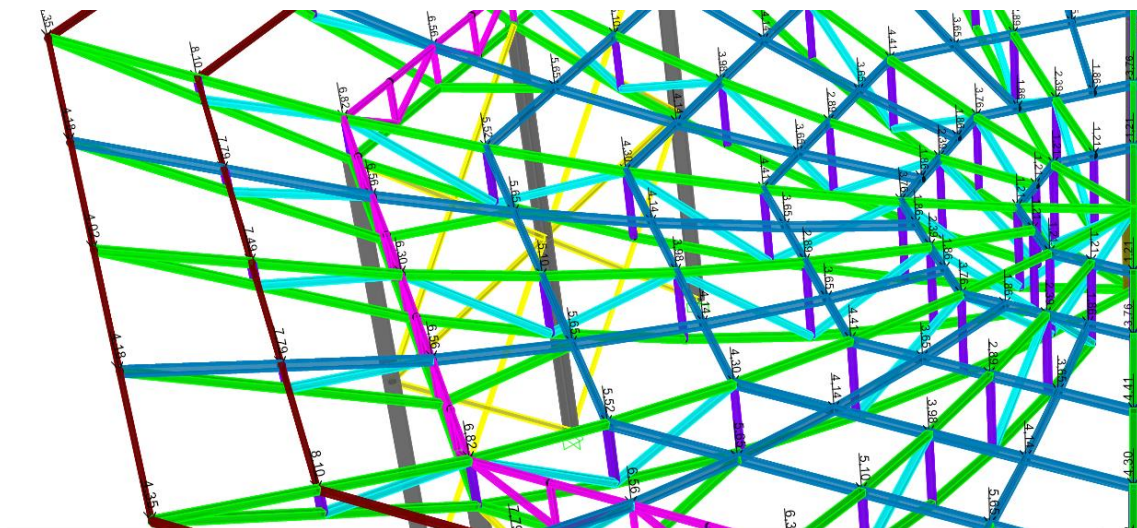


Figura 17. Zoom Figura 15



### Sobrecarga de Uso:

Se repite la distribución del peso propio de los cerramientos, pero en este caso los valores son los que aparecen en la Figura 17.

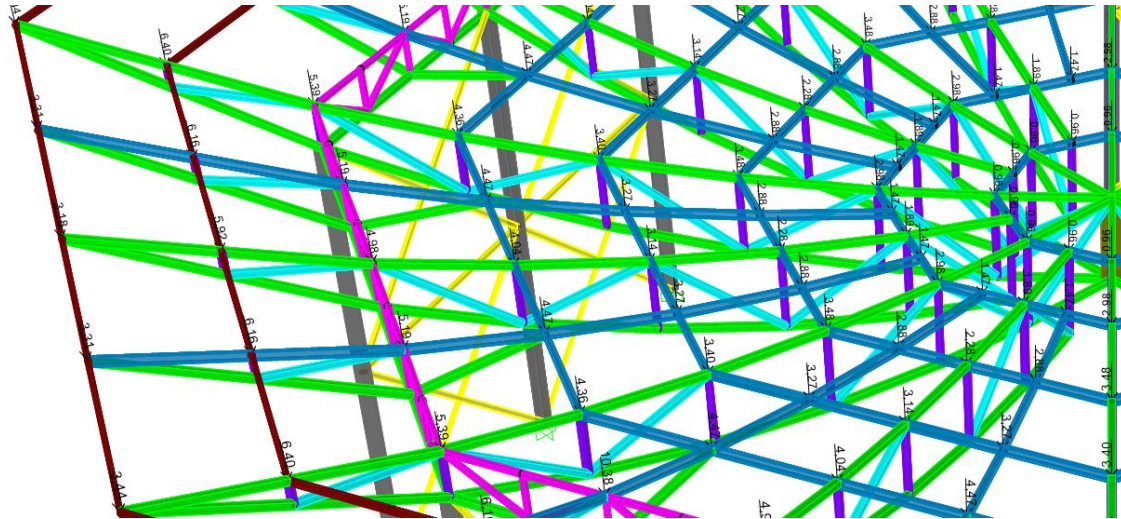


Figura 18. Valores Sobrecarga de Uso

### Nieve:

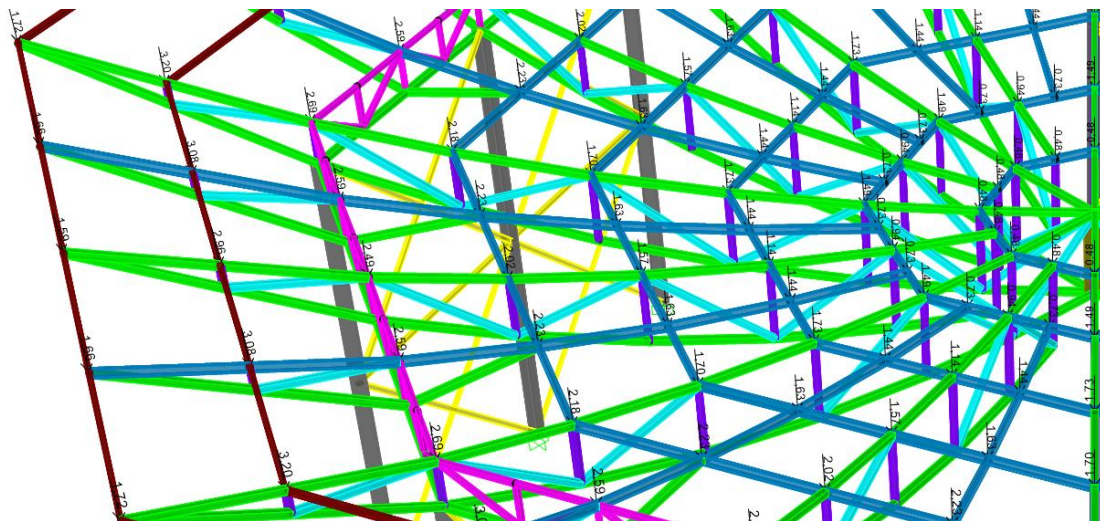


Figura 19. Valores Nieve

**Viento:**

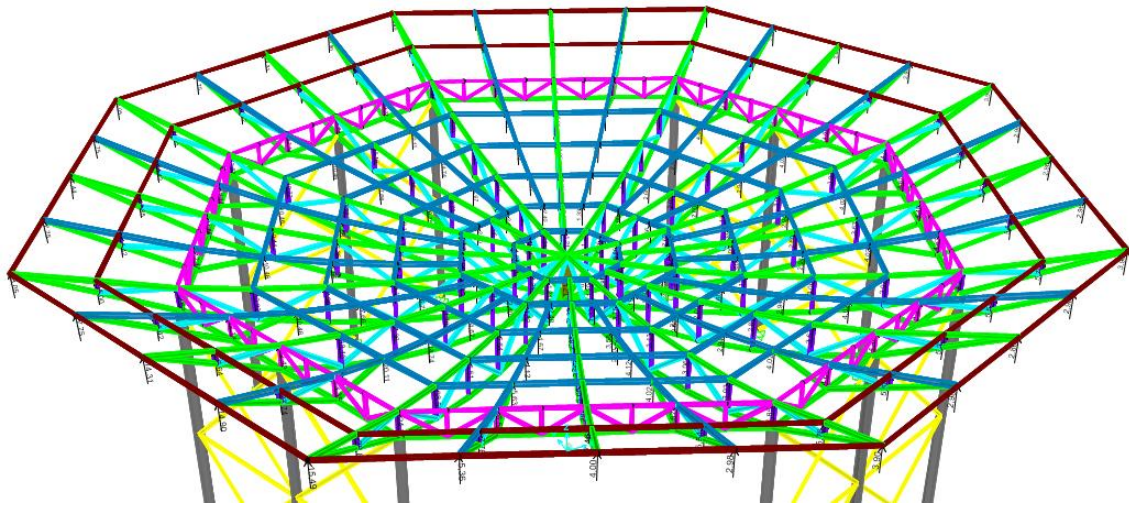


Figura 20. Distribución cargas de Viento

Como se aprecia en la figura anterior, las cargas de viento sobre cubierta son completamente de succión y la distribución que siguen es diferente a todas las demás ya que se divide la cubierta de acuerdo con las zonas establecidas en el esquema de la figura 12.

En los paramentos verticales, en cambio, la distribución es:

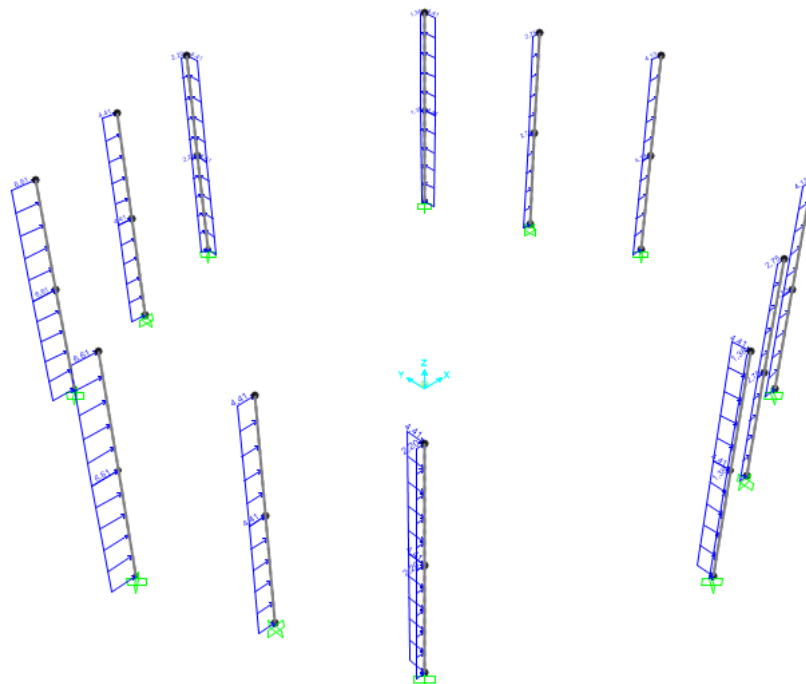


Figura 21. Viento sobre pilares

Finalmente se ejecuta el programa para cada combinación y se comprueba que las secciones de los elementos resisten los esfuerzos.

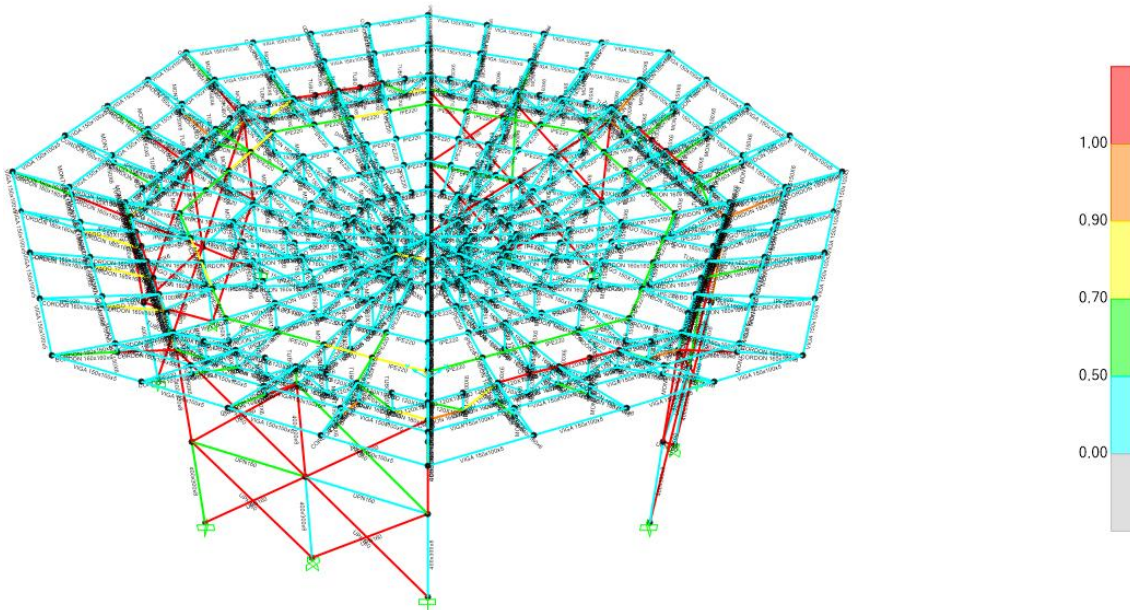


Figura 22. Resultados preliminares del programa SAP 2000

Como se puede apreciar en la figura anterior, el programa nos indica en rojo los elementos que en principio no van a cumplir con los requisitos de resistencia.

## 6. Comprobaciones

En este apartado se procede a la comprobación y dimensionado de la estructura para el cumplimiento de todos los criterios de resistencia y deformación máxima admisible.

### 6.1. Comprobación de los Pilares

En primer lugar se determinan las situaciones más desfavorables de los ELU y el pilar que mayores esfuerzos sufre en estas condiciones.

En este caso se trata del pilar 1158, para la combinación ELU 4.

Supongamos que los esfuerzos obtenidos para dicha barra son:

- $M_y = M_3 = 221,211 \text{ KNm}$
- $M_z = M_2 = -40,6808$
- $V_y = V_3 = 20,0052$
- $V_z = V_2 = -79,6065 \text{ KN}$
- $T \cong 0 \text{ KNm}$
- $N = 438,5439 \text{ KN}$



**Comprobación de los ELU:**

Comprobación a resistencia:

Datos del perfil HEB-450:

Perfil	Dimensiones							Términos de la sección										Agujeros			Peso p kp/m
	h mm	b mm	e mm	e <sub>1</sub> mm	r mm	h <sub>1</sub> mm	u mm	A cm <sup>2</sup>	S <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> m <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>a</sub> cm <sup>6</sup>	w mm	w <sub>1</sub> mm	a mm	
HEB 450	450	300	14,0	26	27	344	2030	218	1990	79887	3550	19,1	11721	781	7,33	500	5258000	120	50	25	171

Figura 23. Tabla de características perfil HEB 450

Se debe tener en cuenta que por la antigüedad de la tabla, los criterios de nomenclatura de ejes han cambiado y lo que en la tabla es el eje x, para este proyecto es el eje y, y lo que en la tabla es el eje y, a lo largo de este documento se denomina eje z.

Para que el perfil sea válido debe cumplir la siguiente expresión:

$$\sigma = \frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z}} = 134,4738 \text{ MPa}$$

Si el cortante de cálculo es igual o inferior al 50% del cortante plástico, no será necesario tener en cuenta la acción del cortante, no obstante, en el caso de que se deba tener en cuenta:

$$\tau = \frac{V_z}{A_{VZ}} = 6,25 \text{ MPa}$$

$$SVM = \sqrt{\sigma^2 + 3 * \tau_{xz}^2} = 134,909 \text{ MPa} < \frac{275}{1,05} \text{ MPa}$$

**CUMPLE**

Comprobación por radio de giro:

$$i_y \geq \frac{L_{ky}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 80,63 \leq 191,00 \text{ mm}$$

$$i_z \geq \frac{L_{kz}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 80,63 \leq 73,33 \text{ mm}$$

Siendo:

$$L_{ky} = \beta * l = 1 * 14 = 14 \text{ m}$$

$$L_{kz} = \beta * l = 1 * 14 = 14 \text{ m}$$



El coeficiente  $\beta$  se ha obtenido de la tabla siguiente:


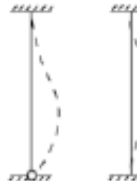

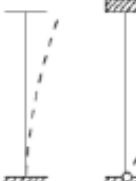


Con empotramiento lateral			Sin empotramiento lateral		
(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)
					
1,0	0,7	0,5	2,0	2,0	1,0

Figura 24. Coeficiente  $\beta$

### NO CUMPLE

En este caso subir el perfil estructural no hace sino empeorar el radio de giro, por lo que se debe buscar otra solución constructiva como, por ejemplo, cambiar el tipo de sección del pilar. Se propone utilizar un perfil tubular rectangular de acero estructural S275 de dimensiones 400x300x10 mm.

Se realiza de nuevo la comprobación a resistencia y el perfil sigue cumpliendo.

$$SVM = 258,82 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

En cuanto a radio de giro:

$$i_y \geq \frac{L_{ky}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 80,63 \leq 151,90 \text{ mm}$$

$$i_z \geq \frac{L_{kz}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 80,63 \leq 122,00 \text{ mm}$$

### CUMPLE

#### Comprobación a pandeo:

Para que un pilar cumpla a pandeo, según la Instrucción de Acero Estructural EAE 2011, concretamente apartado 35.2.2.1, se debe cumplir la siguiente inecuación:

$$\frac{N_{ed}}{\chi * f_{yd} * A} + \frac{1}{1 - \frac{\chi_{LT} * N_{ed}}{N_{crí,y}}} * \frac{C_{my} * M_{y,ed}}{W_{el,y} * f_{yd}} + \frac{1}{1 - \frac{N_{ed}}{N_{crí,z}}} * \frac{C_{mz} * M_{z,ed}}{W_{el,z} * f_{yd}} \leq 1$$

Siendo:



- $\chi \rightarrow$  Coef. de reducción por pandeo.
- $\chi_{LT} \rightarrow$  Coef. de reducción por pandeo lateral.

Según la norma, en los comentarios del citado apartado, para secciones no susceptibles a deformación por torsión, dicho coeficiente es igual a la unidad. En nuestro caso de estudio, al ser el pilar un perfil HEB, se trata de una sección abierta, y por lo tanto susceptible a torsión.

No obstante, se considera el momento torsor en los pilares de estudio despreciable y, por lo tanto, a efectos de cálculo, el coeficiente de reducción por pandeo lateral es igual a la unidad.

$$\chi_{LT}=1$$

- $C_{my}$   $C_{mz} \rightarrow$  Coeficientes que tienen en cuenta la distribución de momentos flectores según los dos ejes principales de flexión. Los cuales quedan definidos por la siguiente ecuación:

$$C_m = 0.6 + 0.4 * \left( \frac{M_{ed,min}}{M_{ed,máx}} \right) \geq 0.4$$

No obstante, para elementos sometidos a cargas transversales, perpendiculares a su directriz, o para pilares de recuadros traslacionales, puede utilizarse la expresión anterior recogida en estos comentarios, adoptando entonces  $C_m = 1,0$ .

- $N_{crí.y}$   $N_{crí.z} \rightarrow$  Esfuerzos axiales críticos elásticos para el pandeo por flexión en los respectivos planos de pandeo considerados.

A continuación se calcula los elementos que la componen.

*Carga crítica:*

Dicha carga se calcula en ambas direcciones, tanto en el plano del pórtico como el perpendicular al mismo y se toma como carga crítica de pandeo la mínima de las dos.

$$N_{cri} = \frac{\pi^2 * E * I_y}{L_k^2} = 2085,941 \text{ kN}$$

*Esbeltez reducida:*

$$\lambda = \sqrt{\frac{A * f_y}{N_{cri}}} = 1,322 < 2$$

Para el cálculo del pandeo tomaremos la esbeltez reducida en la dirección, puesto que genera un caso más desfavorable.

$$\lambda_y = \lambda$$



Factor de reducción por pandeo:

$$\Phi = 0.5 * [1 + \alpha * (\lambda - 0.2) + \lambda^2]$$

El coeficiente de imperfección  $\alpha$  se obtiene de las tablas 35.1.2.a y 35.1.2.b, de la EAE 2011.

Sabiendo:

Sección transversal	Límites	Pandeo alrededor del eje	Curva de pandeo	
			S 235 S 275 S 355 S 420	S 460
	Acabados en caliente	Cualquiera	a	$a_0$
	Conformados en frío	Cualquiera	c	c

Figura 25. Elección de la curva de pandeo

Curva de pandeo	$a_0$	a	b	c	d
Coeficiente de imperfección $\alpha$	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76

Figura 26. Valores de coeficiente de imperfección

Obtenemos:

$$\alpha = 0,49$$

$$\Phi = 0.5 * [1 + \alpha * (\lambda - 0.2) + \lambda^2] = 1,649$$

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}} = 0,38$$

Dicho valor lo también se puede obtener gráficamente de la figura 14 (Correspondiente a la figura 35.1.2 de la citada norma), conociendo la esbeltez reducida y la curva de pandeo:

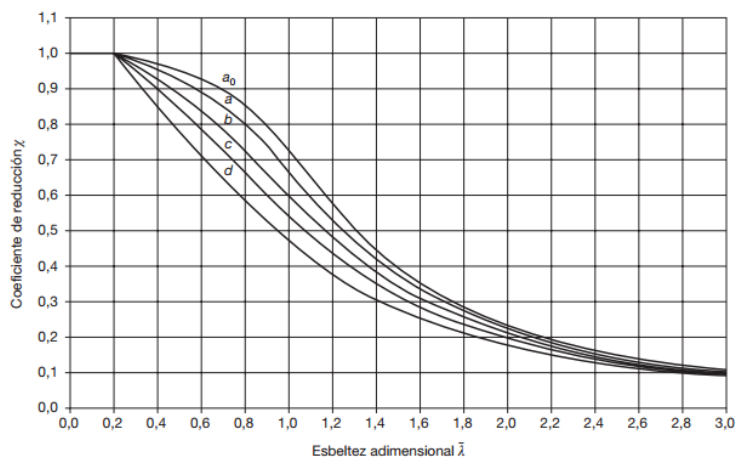


Figura 27. Curvas de pandeo



Finalmente la expresión queda:

$$\frac{N_{ed}}{\chi * f_{yd} * A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y} * f_{yd}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z} * f_{yd}} \leq 1$$

$$1,10244 \leq 1$$

**NO CUMPLE**

Para mejorar el pandeo se decide mantener el mismo perfil aumentando el espesor del mismo y cogiendo el siguiente modelo que aparece en catálogos como el de Leitza, el 400x300x12 mm.

Si se repiten todas las comprobaciones tenemos:

$$SVM = 184,14 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

$$i_y \geq \frac{L_{ky}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 80,63 \leq 150,30 \text{ mm}$$

$$i_z \geq \frac{L_{kz}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 80,63 \leq 120,70 \text{ mm}$$

$$\frac{N_{ed}}{\chi * f_{yd} * A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y} * f_{yd}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z} * f_{yd}} \leq 1$$

$$0,9384 \leq 1$$

**CUMPLE**

### **Comprobación de los ELS:**

En este caso se debe comprobar que el desplome del pilar cumple con la condición del ELS de deformación. Para ello el desplome máximo del pilar debe ser menor o igual a 1/250 de la altura del mismo para la combinación de cargas correspondiente; es decir:

$$\text{Desplome máximo} = \frac{L}{250} m = \frac{14}{250} = 0,056 m = 56 \text{ mm}$$

Se compara dicho valor con las deformaciones obtenidas en el SAP 2000 para una misma barra, para el ELS más desfavorable y se determina si cumple o no. Teniendo en cuenta que la mayor deformación que aparece en cualquier nudo es 47,13 mm, los pilares cumplen a flecha.

Cuando un pilar cumpla antes todo lo expuesto con anterioridad, se considerará el perfil válido, por lo tanto el perfil valido para pilares es el 400x300x12 mm.

### **6.2. Comprobación de la celosía**

Para comprar la celosía se analiza por separado cada uno de los elementos que la componen. Por un lado comprobaremos las diagonales y montantes y por otro los cordones.





Comprobación de los cordones 150x150x5mm:

Se procede a la comprobación de los cordones de las celosías de 150x150x5 mm. Procedimiento análogo al seguido para comprobar los pilares.

$$SVM = 158,71 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

$$i_y \geq \frac{L_{ky}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 21,31 \leq 59,2 \text{ mm}$$

$$i_z \geq \frac{L_{kz}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 21,31 \leq 59,2 \text{ mm}$$

$$\frac{N_{ed}}{\chi * f_{yd} * A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y} * f_{yd}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z} * f_{yd}} \leq 1$$

$$0,7330 \leq 1$$

**CUMPLE**

#### **Comprobación de los ELS:**

En este caso se debe comprobar que el desplome del cordón de celosía cumple con la condición del ELS de deformación. Para ello el desplome máximo del cordón debe ser menor o igual a 1/300 de la longitud del mismo para la combinación de cargas correspondiente; es decir:

$$\text{Desplome máximo} = \frac{L}{300} = \frac{15}{300} = 0,05 \text{ m} = 50 \text{ mm}$$

Teniendo en cuenta que la mayor deformación que aparece en cualquier nudo es 47,13 mm, los cordones cumplen a flecha.

Comprobación de los montantes:

Se procede a la comprobación de los montantes de las celosías de 150x150x5 mm. Procedimiento análogo al seguido para comprobar los pilares.

$$SVM = 71,411 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

$$i_y \geq \frac{L_{ky}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 14,40 \leq 59,2 \text{ mm}$$

$$i_z \geq \frac{L_{kz}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 14,40 \leq 59,2 \text{ mm}$$

$$\frac{N_{ed}}{\chi * f_{yd} * A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y} * f_{yd}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z} * f_{yd}} \leq 1 \rightarrow 0,32 \leq 1$$

**CUMPLE**



### Comprobación de diagonales

Se procede a la comprobación de las diagonales de las celosías de 150x150x5 mm. Procedimiento análogo al seguido para comprobar los pilares.

$$SVM = 58,87 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

$$i_y \geq \frac{L_{ky}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 20,73 \leq 59,2 \text{ mm}$$

$$i_z \geq \frac{L_{kz}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 20,73 \leq 59,2 \text{ mm}$$

$$\frac{N_{ed}}{\chi * f_{yd} * A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y} * f_{yd}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z} * f_{yd}} \leq 1 \rightarrow 0,30 \leq 1$$

**CUMPLE**

### Comprobación montantes y diagonales cerchas secundarias

Se procede a la comprobación de las diagonales y los montantes de las celosías secundarias perimetrales de 150x150x5 mm. Procedimiento análogo al seguido para comprobar los pilares.

$$SVM = 87,72 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

$$i_y \geq \frac{L_{ky}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 13,24 \leq 45,9 \text{ mm}$$

$$i_z \geq \frac{L_{kz}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 13,24 \leq 39,7 \text{ mm}$$

$$\frac{N_{ed}}{\chi * f_{yd} * A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y} * f_{yd}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z} * f_{yd}} \leq 1 \rightarrow 0,45 \leq 1$$

**CUMPLE**

### Comprobación Anillos y Radiales

Se procede a la comprobación de los anillos interiores y las radiales. Procedimiento análogo al seguido para comprobar los pilares.

$$SVM = 87,72 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

$$i_y \geq \frac{L_{ky}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 117,56 \leq 91,1 \text{ mm}$$

$$i_z \geq \frac{L_{kz}}{2 * \pi} * \sqrt{\frac{f_y}{E}} = 117,56 \leq 24,8 \text{ mm}$$

**NO CUMPLE**



Si se quiere seguir manteniendo el tipo de sección (IPE) se deberá asumir una sección IPE-300. A ser excesiva se prueba a cambiar el tipo de sección por un tubular rectangular, pero también se debe asumir un perfil tubular de 300x300x4 mm, como mínimo para satisfacer el radio de giro. Esto es un perfil casi tan grande como los pilares.

Se obvia la comprobación por radio de giro.

Como el IPE 220 cumple sobradamente se podría pensar en bajarlo a un IPE 160 o cambiarlo por un tubular de 150x150x5 mm. Hay que tener cuidado con las deformaciones en el extremo de las radiales, pues puede aumentar más de lo esperado al disminuir el peso del perfil.

Se decide, por motivos de facilidad constructiva, colocar un tubular de 150x150x5 mm. Las comprobaciones quedan:

$$SVM = 142,77 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

$$\frac{N_{ed}}{\chi \cdot f_{yd} \cdot A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y} \cdot f_{yd}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \rightarrow 0,97 \leq 1$$

**CUMPLE**

Comprobación Anillos Exteriores

Se procede a la comprobación de los anillos interiores y las radiales. Procedimiento análogo al seguido para comprobar los otros anillos.

$$SVM = 125,63 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

*Al estar sometido a axil de tracción la comprobación por pandeo es innecesaria.*

**CUMPLE**

Comprobación Arriostramientos

Se procede a la comprobación de los arriostramientos 150x150x5 mm. Procedimiento análogo al seguido para comprobar los demás elementos.

$$SVM = 53,54 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

$$\frac{N_{ed}}{\chi \cdot f_{yd} \cdot A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{el,y} \cdot f_{yd}} + \frac{M_{z,ed}}{W_{el,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \rightarrow 0,8 \leq 1$$

**CUMPLE**

## 7. Cálculo de la placa de anclaje

En este apartado se muestra el diseño y cálculo de una base de soporte de acero solicitada a flexocompresión siguiendo los criterios establecidos por el Documento Básico de Seguridad Estructural, Acero del Código Técnico de la Edificación y la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Para poder transmitir los esfuerzos en los extremos de los soportes de acero a la cimentación de hormigón es necesario disponer de una placa de reparto, que disminuya las presiones sobre el hormigón, de menor tensión admisible.



Dicha placa de reparto, para que sea eficaz, debe tener un determinado espesor, función de los esfuerzos a transmitir, además de estar suficientemente anclada a la cimentación garantizando que no se produce un despegue entre ambas superficies.

El proceso de dimensionado de las bases de soporte consiste en predimensionar la placa teniendo en cuenta una serie de criterios de diseño, comprobar que las dimensiones son aceptables considerando los esfuerzos a transmitir y disponer las armaduras necesarias para anclarla a la cimentación.

Puesto que la estructura objeto de este estudio consta de ocho pilares iguales solo será necesario calcular una placa de anclaje, ya que todas las demás serán análogas. Los esfuerzos actuantes en las bases de los pilares quedan recogidos en la siguiente tabla.

- $M_y = M_3 = 221,211 \text{ KNm}$
- $M_z = M_2 = -40,6808$
- $V_y = V_3 = 20,0052$
- $V_z = V_2 = -79,6065 \text{ KN}$
- $T \cong 0 \text{ KNm}$
- $N = 438,5439 \text{ KN}$

Los detalles constructivos de la placa de anclaje se encuentran en el **Plano XX XXXXXXXX**.

### 7.1. Predimensionado de la placa y obtención del área portante

Se trata de dimensionar un empotramiento, por lo que la unión entre el soporte y la placa de acero y la placa de acero con la cimentación tendrá que ser capaz de transmitir axiles, momentos y cortantes.

Por tanto, el perfil de acero estará perimetralmente soldado a la placa y los anclajes se situarán más allá del perfil, con objeto de sujetar la placa para transmitir el momento flector a la cimentación coaccionando el giro en el empotramiento, tal y como se observa en la Figura 27.

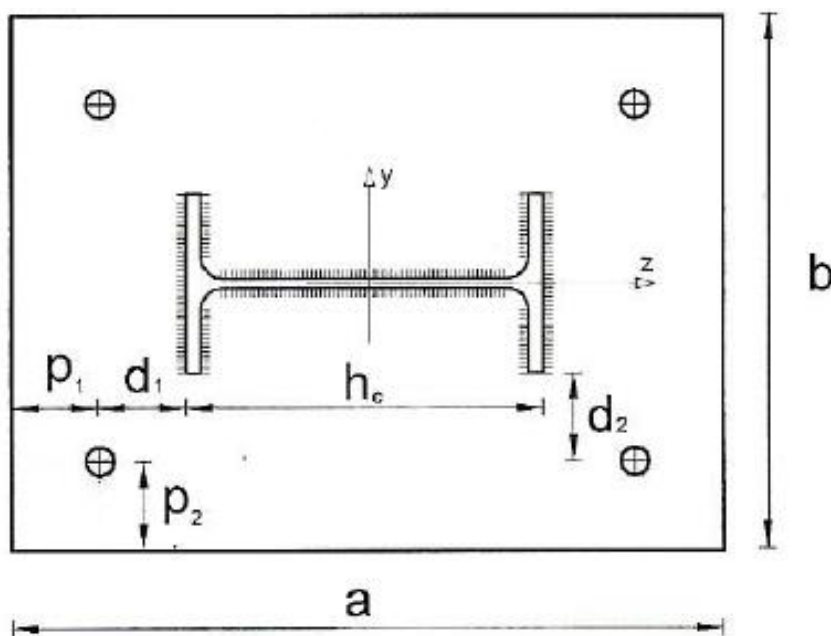


Figura 28. Esquema de los elementos de una placa de anclaje



Las distancias del eje de las armaduras al borde frontal y al lateral deberán ser suficientemente grandes para evitar que la chapa rompa.

$$35 \text{ mm} \leq p_1, p_2 \leq 60 \text{ mm}$$

La distancia entre la cara exterior del perfil y el eje de las armaduras será tal que garantice la sujeción del ala del soporte.

$$35 \text{ mm} \leq d_1 \leq 60 \text{ mm}$$

Como el soporte está sometido a flexión en ambos ejes, el valor de  $d_2$  debe ser igual a  $d_1$ .

El espesor habitual suele ser de 15 o 20 mm, pero por las características de la estructura en este caso es necesario un espesor mayor, 25 mm.

Así pues, las dimensiones iniciales de placa serán de 800x600x25 mm.

De acuerdo con el artículo 8.8.1 del DB SE-A, de toda placa dispuesta, solo se transmiten esfuerzos a la cimentación a través del área portante, zona alrededor del perfil de anchura suplementaria de apoyo de valor C.

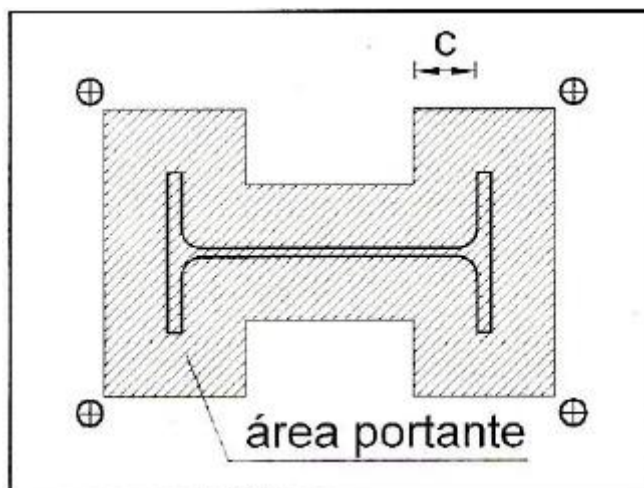


Figura 29. Área portante

$$\text{Siendo } c = t \left( \frac{f_y}{3 \cdot f_j \cdot \gamma_{M0}} \right)^{\frac{1}{2}} = 57.23 \text{ mm}$$

Donde

- $f_y$  es el límite elástico del acero de la placa (275 MPa)
- $t$  es el espesor de la misma
- $f_j$  es la resistencia de cálculo del hormigón confinado

De tal manera que, una vez calculado el valor de C, se obtiene el área portante orlando el perfil con la anchura suplementaria, tal y como se muestra en la figura 28.

## 7.2. Comprobación de las dimensiones de la placa

El axil y el momento flector que solicitan el extremo del soporte que se está anclando, producen bajo el área portante una serie de compresiones en el hormigón, mientras que en el otro extremo de la placa, las armaduras están traccionadas.

Se considera que el hormigón que está comprimido, lo está a la máxima tensión que admite, es decir a  $f_j$ . Se calcula el área de hormigón comprimida (área rayada en la figura 29) y el valor del axil de tracción en las armaduras ( $Z$ ) planteando las ecuaciones del equilibrio.

Se consideran las cargas horizontales despreciables, por lo que será suficiente con igualar a cero el sumatorio de fuerzas verticales y el sumatorio de momentos flectores, en el punto Z.

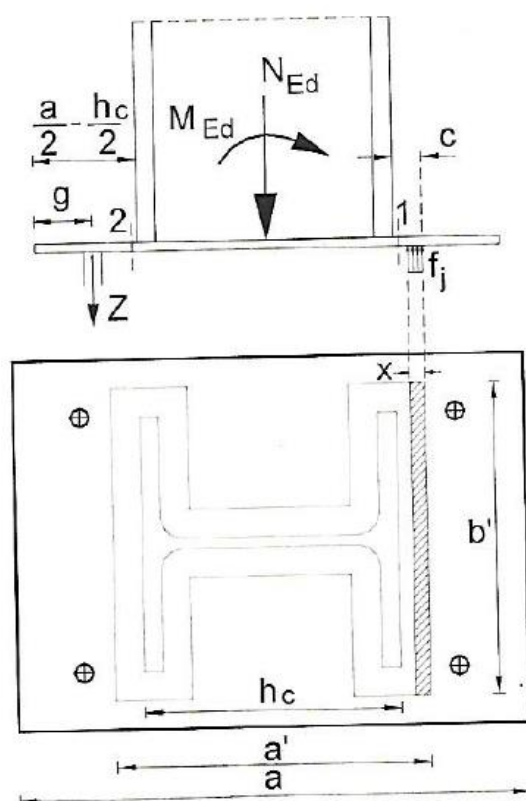


Figura 30. Esquema de cargas

### ECUACIONES DE EQUILIBRIO

$$\sum F = 0$$

$$N_{Ed} + Z - x * b' * f_j = 0$$

$$\sum M = 0$$

$$M_{Ed} + N_{Ed} \left( \frac{a}{2} - g \right) - x * b' * f_j \left( \frac{a'}{2} - \frac{x}{2} + \frac{a}{2} - g \right) = 0$$



Se obtienen dos ecuaciones con dos incógnitas, un es  $x$ , anchura de hormigón comprimido y la otra es  $Z$ , esfuerzo de tracción en las armaduras.

Sustituyendo y despejando:

$$x = 120 \text{ mm}$$

$$Z = 273 * 10^3 \text{ N}$$

La ecuación en  $x$  es de segundo grado, dando lugar a una solución real y otra no posible. Si una de las dos soluciones de  $x$  es menor que la suma del espesor del perfil y dos anchuras complementarias,  $[x < (t_{fc} + 2c)]$  la hipótesis de partida (banda de hormigón comprimiendo y armaduras traccionadas) es correcta y las dimensiones en planta son admisibles.

$$120 < (25 + 2 * 57,23) = 140 \text{ mm}$$

Por lo tanto, la hipótesis de partida es correcta.

### 7.3. Comprobación del espesor de la placa

#### Comprobación plástica

Si la placa dispuesta es demasiado flexible, puede deformar dando lugar a una concentración de tensiones sobre el hormigón, tal y como se muestra en la figura 30.

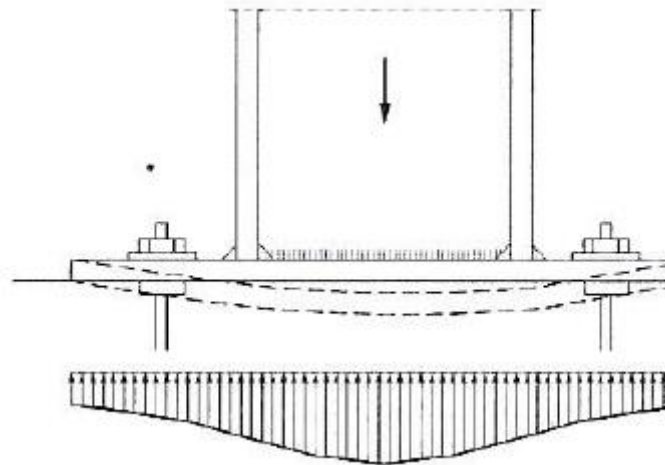


Figura 31. Flexibilidad de la placa

Para evitar este efecto, se comprueba que el máximo momento flector en las secciones 1 y 2 de la figura 31 no supera el momento resistente plástico de la placa. Los momentos solicitación se calculan considerando una viga en voladizo con carga repartida y una viga en voladizo con carga puntual, siendo los momentos solicitación en las secciones 1 y 2, respectivamente:

$$M_{Ed}(1) = f_{jb} * b' * x \left[ c - \frac{x}{2} \right] \text{ y } M_{Ed}(2) = Z \left[ \frac{a}{2} - \frac{h_c}{2} - g \right]$$

El máximo momento solicitación obtenido se debe comparar con el momento resistente plástico unitario de la placa,  $m_{p,Rd}$  de modo que si se cumple la condición siguiente:

$$\max \left[ \frac{M_{Ed,1}}{b'}, \frac{M_{Ed,2}}{b''} \right] < m_{p,Rd} = \frac{t^2 * f_y}{4 * \gamma_{M0}} \text{ el espesor es suficiente.}$$



En este caso, el espesor no es suficiente, aunque bastaría con un espesor de 30 mm.

#### Comprobación elástica

Esta misma comprobación puede hacerse sin alcanzar las deformaciones plásticas y quedando del lado de la seguridad:

$$e_{placa} = \sqrt{\frac{6M}{b \cdot f_y}} = 91,8 \text{ mm}$$

No tiene sentido que una placa tenga de espesor 92 mm, por lo que el uso de cartelas será necesario.

Se decide la instalación de cartelas en las placas y por lo tanto se mantiene el espesor de 25 mm.

#### 7.4. Dimensionado de cartelas

Se predimensionan como cartelas de 16 mm de espesor y 200 mm de altura en las dos direcciones.

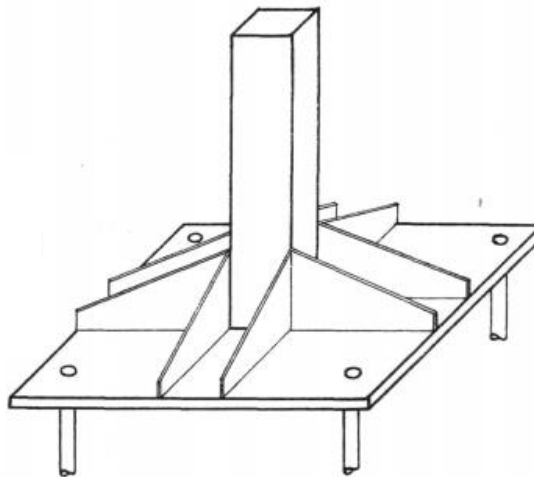


Figura 32. Esquema general de cartelas

En primer lugar se calcula el área total:

$$A = 2 \cdot 16 \cdot 200 + 600 \cdot 25 = 21400 \text{ mm}^2$$

También es necesario conocer la distancia al nuevo centro geométrico:

$$d_z = \frac{2 \cdot 3200 \cdot 125 + 15000 \cdot 12,5}{21400} = 46 \text{ mm}$$

Con esto calculamos la inercia de la sección:

$$I_y = 2 \left[ \frac{1}{12} \cdot 16 \cdot 200^3 + 3200 \cdot 79^2 \right] + \frac{1}{12} \cdot 600 \cdot 25^3 + 10000 \cdot 33,5^2 = 78,89 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

Conocida la inercia calculamos el modulo resistente de la misma:





$$W = \frac{I_y}{z_{m\acute{a}x}} = 440730 \text{ mm}^2$$

Y con el módulo resistente y el momento al que es sometido, se obtiene la tensión a la que se somete la sección, que se compara con la tensión máxima admisible del acero.

$$\sigma = \frac{M_y}{W_y} = \frac{221,211 \cdot 10^6}{440730} = 501 \text{ MPa} > 262 \text{ MPa}$$

Por lo tanto la sección no cumple.

Se dimensiona de nuevo, esta vez se parte de unas cartelas de 20 mm de espesor y 300 mm de altura. Se deben repetir todos los pasos y finalmente queda:

$$\sigma = 198 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

Por lo que cumple.

Se realiza la comprobación de las cartelas en la otra dirección.

$$\sigma = 192,5 \text{ MPa} < 262 \text{ MPa}$$

Por lo tanto también cumple.

## 7.5. Dimensionado de las armaduras

Una vez se ha comprobado que las dimensiones de la placa son admisibles, se dimensionan las armaduras de anclaje para transmitir el esfuerzo Z.

Estas son las armaduras que se colocan en la parte traccionada, para evitar el despegue de la placa y el dado de hormigón. En la parte comprimida, se colocarán las mismas armaduras que las calculadas para la parte traccionada.

Se dimensiona el diámetro de las armaduras dispuestas a partir del esfuerzo Z a transmitir, no disponiendo armaduras de diámetros inferiores a  $\varnothing 12$  mm. En este caso se disponen redondos de 20 mm.

El área de armadura dispuesta deberá cumplir la condición:

$$A_s \cdot f_{yd} \geq Z$$
$$A_s \geq \frac{Z}{f_{yd}} = \frac{273 \cdot 10^3}{500} = 546 \text{ mm}^2$$

Será suficiente con colocar dos redondos en cada lado.

Además dicha armadura deberá tener la longitud suficiente (longitud de anclaje) que garantice que se transmiten los esfuerzos de tracción al hormigón por adherencia.

La longitud básica de anclaje se obtiene de la expresión  $l_b = m \cdot \varnothing^2 \geq \frac{f_{yk}}{20} \cdot \varnothing$ , donde  $\varnothing$  es el diámetro en centímetros, y m un coeficiente que establece la EHE cuyos valores, función de la calidad del acero y la resistencia del hormigón, se recogen en la tabla 1



Resistencia característica del hormigón (N/mm <sup>2</sup> )	m	
	B 400 S B 400 SD	B 500 S B 500 SD
25	1,2	1,5
30	1,0	1,3
35	0,9	1,2
40	0,8	1,1
45	0,7	1,0
≥ 50	0,7	1,0

Tabla 2. Coeficiente m

$$l_b = 600 \geq 500$$

Siendo necesario disponer al menos una longitud igual a la longitud básica neta, cuyo valor se obtiene, a partir de la longitud básica, con la expresión siguiente:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot \frac{A_s}{A_{s,real}} \geq l_{b,min}$$

Donde  $\beta=1$  al ser un caso de tracción en prolongación recta y  $l_{b,min} \geq \begin{cases} 10 \cdot s \\ \frac{1}{3} \cdot l_b \\ 150 \text{ mm} \end{cases}$

$$l_{b,net} = 600 \cdot 1 \cdot \frac{628,32}{628} \geq 200$$

## 8. Cálculo de las uniones soldadas

La soldadura es un procedimiento de unión directa entre metales de igual o parecida composición que necesita de una importante aportación de calor, con objeto de fundir los bordes de los elementos a unir y el material de aportación. Los dos metales fundidos, se mezclan dando lugar a un nuevo metal que es el que forma el cordón de soldadura.

El material de aportación deberá ser de igual o mayor resistencia que el metal base, de modo que se admite que la resistencia del cordón de soldadura es igual a la resistencia de las piezas unidas.

La soldadura en ángulo se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo  $\alpha$  comprendido entre 60° y 120°. Las uniones pueden ser en T o en forma de solape, tal y como se observa en la figura 32:

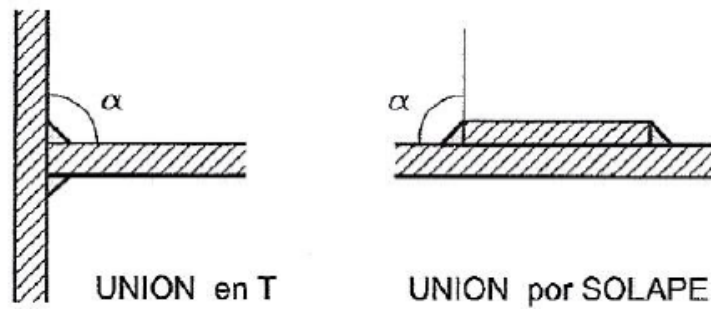


Figura 33. Tipos de uniones

El diseño y cálculo de las uniones resueltas por medio de soldadura en ángulo dependerá de la geometría de la unión a resolver así como de los esfuerzos a transmitir por parte de los cordones dispuestos, teniendo en cuenta la condición que establece el artículo 8.2, DB-SE-A en el que se establece que las uniones se deberán dimensionar con capacidad para transmitir los mínimos siguientes:

- En el caso de nudos rígidos y empalmes la mitad de la resistencia última de cada una de las piezas a unir;
- En el caso de uniones articuladas la tercera parte del axil o el cortante último (según el caso) de la pieza a unir.

El cálculo de los cordones de soldadura en ángulo en las uniones de estructuras de acero consiste en determinar el espesor de garganta  $-a-$  y la longitud de los mismos  $-L_w-$  en función de los esfuerzos a transmitir y la geometría de la unión.

Considerando que el cordón de soldadura en ángulo se puede similar a un prisma de base triangular, se define espesor de garganta como la altura de la sección transversal del cordón perpendicular a la cara exterior de la soldadura, siendo la longitud eficaz del mismo, igual a la longitud real siempre que el espesor del cordón sea el nominal a lo largo de toda su longitud, tal y como se representa en la figura 33.

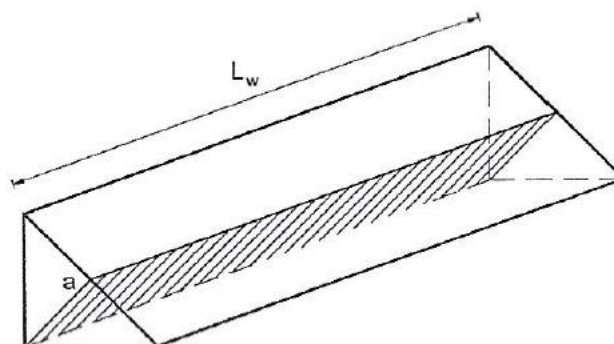


Figura 34. Geometría soldadura en ángulo

Teniendo en cuenta que las condiciones que se establecen en este apartado son aplicables cuando los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor, y son aceros soldables, el proceso de cálculo del cordón de soldadura consiste en:



- Determinar la resistencia por unidad de superficie del cordón de soldadura.
- Establecer el espesor de garganta del cordón a disponer en función de los espesores de las chapas a unir.
- Calcular la longitud del cordón de soldadura cuyo en función de los esfuerzos a transmitir y el espesor de garganta a disponer.
- Verificar que la rigidez de la unión calculada corresponde al modelo de nudo a diseñar, rígido o articulado, cumpliendo las condiciones de diseño pertinentes.

Los perfiles se cortan mediante laser para asegurar su encaje unos con otros sea como sea la unión.

### 8.1. Nudos tipo T

Se considera la unión T un caso particular de la unión general Y. La componente de carga normal al cordón en uniones en T es resistida por el esfuerzo cortante y flexión en el cordón.

Se encuentran este tipo de uniones entre el cordón de la celosía y el montante de la misma.

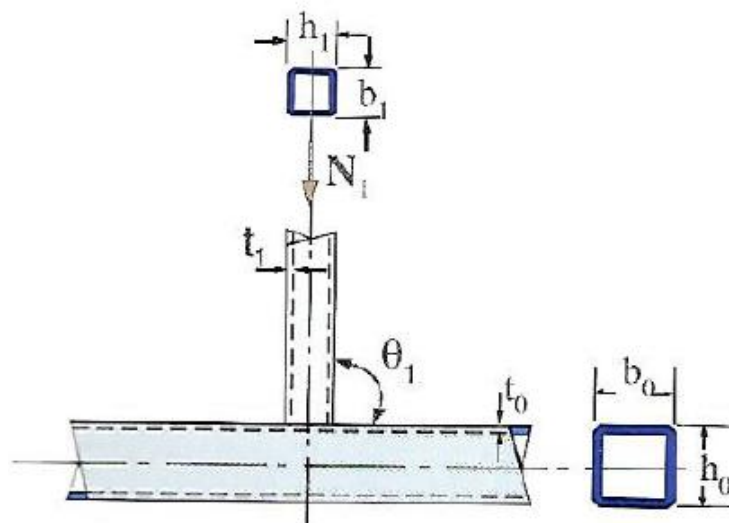


Figura 35. Nudo en T

#### Resistencia de la soldadura

La resistencia por unidad de superficie del cordón de soldadura en ángulo es igual a  $f_{w,d}$  cuyo valor se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$f_{w,d} = \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

Siendo

- $f_u$  resistencia a tracción del acero de las chapas a soldar
- $\gamma_{M2} = 1,25$  Coeficiente parcial de seguridad de la unión soldada
- $\beta_w$  coeficiente de correlación en función del tipo de acero de las piezas a soldar, cuyo valor se obtiene a partir del límite elástico del acero de las chapas a unir.

Conociendo que el acero S275 tiene de  $f_u$  430 N/mm<sup>2</sup> y  $\beta_w$  0,85, el  $f_{w,d} = 222,7$  N/mm<sup>2</sup>.



### *Dimensionado de la garganta*

El espesor de garganta de una soldadura en ángulo deberá cumplir la condición expresada a continuación:

$$a \leq 0,7 \cdot e_{min}$$

Siendo  $e_{min}$  el mínimo espesor de las chapas soldadas. El resultado de la expresión anterior se redondeará a la baja, no pudiendo adoptar valores inferiores a los de la tabla en función del espesor de las chapas.

$$a \geq 3 \text{ mm} \quad \text{para} \quad e_{min} \leq 10 \text{ mm}$$

$$a \geq 4,5 \text{ mm} \quad \text{para} \quad e_{min} \leq 20 \text{ mm}$$

$$a \geq 5,6 \text{ mm} \quad \text{para} \quad e_{min} > 10 \text{ mm}$$

### *Dimensionado de la longitud del cordón*

Dado el esfuerzo que solicita la unión, una vez obtenido el espesor de garganta, función del espesor de las chapas a unir, la longitud del cordón de soldadura a disponer deberá cumplir la condición:

$$\frac{F_{Ed}}{a \cdot f_{vW,d}} \leq L_w$$

Además se deben cumplir las siguientes disposiciones mínimas:  $L > 40 \text{ mm}$  ó  $6 \cdot a$

En cordones laterales – paralelos al esfuerzo – que transmitan axiles entre las piezas unidas, su longitud mínima será,  $L > b \text{ mm}$  ó  $15 \cdot a$ , siendo  $b$  la anchura de la pieza unida.

### *Resultado*

Se selecciona el nudo más desfavorable y se ejecuta la unión soldada. En la estructura objeto de estudio de este documento, el nudo más desfavorable con unión de 90° es el que corresponde con la unión de un pilar y un cordón de celosía sometido a los siguientes esfuerzos:

$$N = -103,91 \text{ KN}$$

Al tratarse de un nudo articulado, solo es necesario que la unión soporte 1/3 del axil.

El espesor tanto de los montantes como de los cordones es 5 mm, por lo que:

$$a \leq 0,7 \cdot 10 = 7 \text{ mm}$$

$$\frac{F_{Ed}}{a \cdot f_{vW,d}} = 44,4373 \text{ mm} \leq L_w$$

## **8.2. Uniones tipo KT**

Se considera la unión KT un caso particular de la unión general Y. La componente de carga normal al cordón en uniones en T es resistida por el esfuerzo cortante y flexión en el cordón.

Se encuentran este tipo de uniones entre el cordón de la celosía y el montante de la misma.

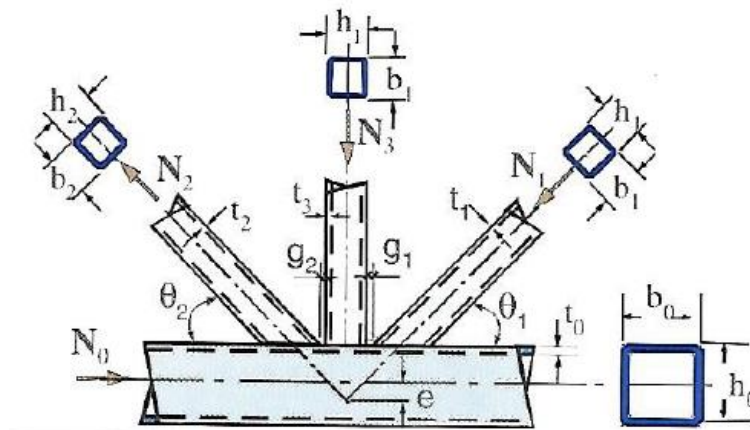


Figura 36. Nudo en KT

### Resistencia de la soldadura

La resistencia por unidad de superficie del cordón de soldadura en ángulo es igual a  $f_{w,d}$  cuyo valor se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$f_{w,d} = \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

Siendo

- $f_u$  resistencia a tracción del acero de las chapas a soldar
- $\gamma_{M2} = 1,25$  Coeficiente parcial de seguridad de la unión soldada
- $\beta_w$  coeficiente de correlación en función del tipo de acero de las piezas a soldar, cuyo valor se obtiene a partir del límite elástico del acero de las chapas a unir.

Conociendo que el acero S275 tiene de  $f_u$  430 N/mm<sup>2</sup> y  $\beta_w$  0,85, el  $f_{w,d} = 222,7$  N/mm<sup>2</sup>.

### Dimensionado de la garganta

El espesor de garganta de una soldadura en ángulo deberá cumplir la condición expresada a continuación:

$$a \leq 0,7 \cdot e_{min}$$

Siendo  $e_{min}$  el mínimo espesor de las chapas soldadas. El resultado de la expresión anterior se redondeará a la baja, no pudiendo adoptar valores inferiores a los de la tabla en función del espesor de las chapas.

$$a \geq 3 \text{ mm} \quad \text{para} \quad e_{min} \leq 10 \text{ mm}$$

$$a \geq 4,5 \text{ mm} \quad \text{para} \quad e_{min} \leq 20 \text{ mm}$$

$$a \geq 5,6 \text{ mm} \quad \text{para} \quad e_{min} > 10 \text{ mm}$$



### Dimensionado de la longitud del cordón

Dado el esfuerzo que solicita la unión, una vez obtenido el espesor de garganta, función del espesor de las chapas a unir, la longitud del cordón de soldadura a disponer deberá cumplir la condición:

$$\frac{F_{Ed}}{a \cdot f_{vW,d}} \leq L_w$$

Con:

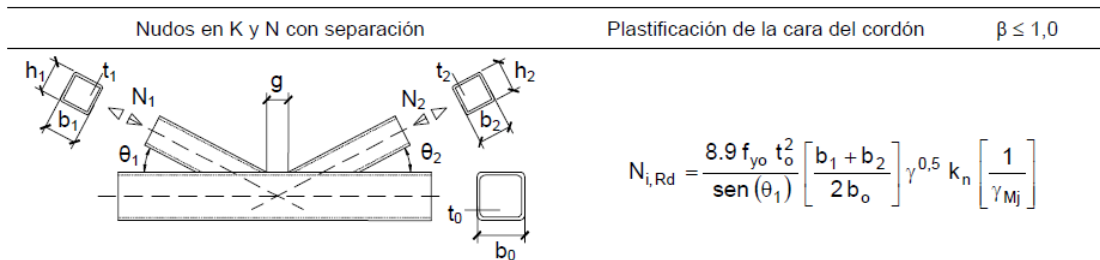


Figura 37. Expresión del Axil de resistencia

Además se deben cumplir las siguientes disposiciones mínimas:  $L > 40 \text{ mm}$  ó  $6 \cdot a$

En cordones laterales – paralelos al esfuerzo – que transmitan axiles entre las piezas unidas, su longitud mínima será,  $L > b \text{ mm}$  ó  $15 \cdot a$ , siendo b la anchura de la pieza unida.

### Resultado

Se selecciona el nudo más desfavorable y se ejecuta la unión soldada. En la estructura objeto de estudio de este documento, el nudo más desfavorable con unión de 90º es el que corresponde con la unión de un pilar y un cordón de celosía sometido a los siguientes esfuerzos:

$$N = 65,7 \text{ KN}$$

Al tratarse de un nudo articulado, solo es necesario que la unión soporte 1/3 del axil.

El espesor tanto de los montantes como de los cordones es 5 mm, por lo que:

$$a \leq 0,7 \cdot 10 = 7 \text{ mm}$$

$$\frac{F_{Ed}}{a \cdot f_{vW,d}} = 28,1 \text{ mm} \leq L_w$$

### 8.3. Unión pilar celosía

La unión entre el pilar y la celosía no es una unión soldada propiamente dicha, sino compuesta, soldada y atornillada simultáneamente.

El pilar dispone en cabeza de una placa recta, que funciona a modo de placa de anclaje y se calcula como tal, de dimensiones 600 x 500 x 20 mm.

En el punto en la que debería unirse con la cercha, esta dispone de una placa de iguales dimensiones a la del pilar soldada a tope con la cercha. Para conseguir que la placa quede con el mismo ángulo que la del pilar es necesario colocar unas pequeñas cartelas completamente



soldadas que la unan a la estructura consiguiendo que la base de la cercha sea plana y pueda apoyar sobre la placa del pilar.

Se calcula el ángulo de estas placas como el óptimo entre los dos ángulos de diferente inclinación del cordón de la cercha en el punto de apoyo del soporte.

De esta forma, la unión entre el pilar y la cercha es sencilla, pues la cercha llega ya montada de taller a la obra y con la grúa se coloca sobre el pilar, asegurándose de que las dos placas coincidan y se atornillan con cuatro pernos de  $\varnothing 20$ .

Se colocarán cartelas en las dos direcciones (paralela a la cercha y perpendicular) para asegurar la estructura. Las cerchas irán soldadas.

## 9. Cálculo de la cimentación

Al disponer de un único tipo de pilar solo es necesario un tipo de zapata. Se diseñan zapatas aisladas. Los esfuerzos en la base del pilar son los que han aparecido anteriormente en el cálculo de la placa de anclaje.

- $M_y = M_3 = 221,211 \text{ KNm}$
- $M_z = M_2 = -40,6808$
- $V_y = V_3 = 20,0052$
- $V_z = V_2 = -79,6065 \text{ KN}$
- $T \cong 0 \text{ KNm}$
- $N = 438,5439 \text{ KN}$

En primer lugar, cabe destacar que la tensión del terreno  $\sigma_{\text{terreno}}$  se ha obtenido de un estudio realizado en la misma parcela en la que se sitúa la estructura a proyectar y su valor es el siguiente:

$$\sigma_{\text{terreno}} = 0,2 \text{ MPa}$$

El hormigón a utilizar en la cimentación será HA-25 y el armado de los mismos estará compuesto por redondos de acero B 500 S corrugados de 20 mm de diámetro. El armado se realizará en el parámetro inferior en ambas direcciones.

### 9.1. Dimensionado zapata

Se predimensiona la zapata como  $3 \times 2 \times 1,5 \text{ m}$  ( $a \times b \times h$ ).

En primer lugar se debe determinar si existe excentricidad en la zapata mediante la siguiente inecuación:

$$e = \frac{M_{Ed} + V \cdot h}{N_{Ed} + P_{Zap}} = \frac{221,211 + 79,6 \cdot 1,5}{438,54 + 216} = 0,51 > \frac{a}{6} = \frac{3}{6} = 0,5$$

Se trata de una zapata excéntrica, aunque por poco.

Siendo:

- Peso específico del hormigón =  $2400 \text{ Kp/m}^3$
- Realizando la suposición inicial de que se trata de una zapata cúbica:  $P_{zap} = 216 \text{ KN}$





En este caso la zapata debe cumplir:

$$\sigma = \frac{N + P}{a \cdot b} + \frac{6 \cdot M}{a^2 \cdot b} = 0,1828 < 0,2$$

Por motivos constructivos, se disponen finalmente zapatas cuadradas de 3x3x1,5 m.

## 9.2. Cálculo de la armadura

Para el cálculo de la armadura, en primer lugar se debe obtener el momento de cálculo por metro lineal  $M_d$ , el cual está expresado en la siguiente ecuación:

$$M_d = \gamma_f \cdot \sigma_{Terreno} \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{a}{4} \cdot 10 = 1,6 \cdot \sigma_{Terreno} \cdot \frac{a^2}{8} \cdot 10 = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

Después se calcula la armadura por metro lineal  $A_s$  mediante la siguiente ecuación:

$$A_s = \frac{M_d}{0,8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 1000 = 6000 \text{ mm}$$

Calculamos en número de redondos necesarios, teniendo en cuenta que se ha optado por redondos de 20 mm de diámetro.

$$N^{\circ}_{Redondos} = \frac{A_s}{A_{s12}} = \frac{6000}{314,16} = 19,1 \approx 20 \text{ redondos}$$

En el apartado 58.8.2 de la norma EHE 2008 establece que la separación máxima entre los redondos que forman la armadura longitudinal de una zapata no debe ser superior a 30 cm. En este caso la separación es de 15 cm.

## 10. Resumen de resultados

### Pilares

Perfil	400x300x12 mm
--------	---------------

Tabla 3. Resumen Pilares

### Celosías Radiales

Cordón	150x150x5 mm
Montante	150x150x5 mm
Diagonal	150x150x5 mm

Tabla 4. Resumen Celosía Radial

### Celosía Anular Perimetral

Cordón	150x150x5 mm
Montante	120x100x5 mm
Diagonal	120x100x5 mm

Tabla 5. Resumen Celosía Perimetral

### Radiales

Perfil	150x150x5 mm
--------	--------------

Tabla 6. Resumen Radial



### **Anulares Internas**

<i>Perfil</i>	150x150x5 mm
---------------	--------------

Tabla 7. Resumen Anillos Interiores

### **Anulares Externas**

<i>Perfil</i>	100x100x5
---------------	-----------

Tabla 8. Resumen Anillos Externos

### **Arriostramientos**

<i>Perfil</i>	150x150x5 mm
---------------	--------------

Tabla 9. Resumen Arriostramientos

### **Placas de anclaje**

<i>Placa</i>	800x600x25 mm
<i>Pernos</i>	4 $\varnothing$ 20 de 60 cm

Tabla 10. Resumen Placas de Anclaje

### **Cimentación**

<i>Zapata</i>	300x300x150 cm
<i>Armadura en ambas direcciones</i>	20 $\varnothing$ 20 separación 15 cm

Tabla 11. Resumen cimentación

### **Uniones**

<i>T</i>	a = 7mm; L = 45 mm
<i>KT</i>	a = 7mm; L = 30 mm
<i>Pilares y cercha</i>	Especificado en planos

Tabla 12. Resumen Uniones



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 1 – ANEXO 3: CÁLCULO SÍSMICO

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción





## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	INFORMACIÓN SÍSMICA .....	1
2.1.	<i>Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica .....</i>	<i>1</i>
2.2.	<i>Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno .....</i>	<i>2</i>
2.3.	<i>Aceleración Sísmica de Cálculo .....</i>	<i>2</i>
2.4.	<i>Espectro de respuesta elástica.....</i>	<i>3</i>
2.5.	<i>Modificación del espectro de respuesta elástica en función del amortiguamiento .....</i>	<i>4</i>
2.6.	<i>Espectro de respuesta elástica para movimientos verticales .....</i>	<i>4</i>
3.	CÁLCULO .....	4
3.1.	<i>Masas que intervienen en el cálculo.....</i>	<i>5</i>
3.2.	<i>Verificación de la seguridad.....</i>	<i>5</i>
3.3.	<i>Coeficiente de ductilidad .....</i>	<i>5</i>
3.4.	<i>Espectro de respuesta.....</i>	<i>6</i>
4.	COMBINACIONES.....	6
5.	COMPROBACIONES .....	6

## ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1.	COEFICIENTE C.....	2
FIGURA 2.	PERIODO DE OSCILACION.....	4
FIGURA 3.	ESPECTRO DE RESPUESTA .....	6





## 1. Introducción

La Norma de construcción Sismorresistente (NCSE-02) tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1.2.

La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros. El promotor podrá requerir prestaciones mayores que las exigidas en esta Norma, por ejemplo el mantenimiento de la funcionalidad de servicios esenciales.

La consecución de los objetivos de esta Norma está condicionada, por un lado, por los preceptos limitativos del uso del suelo dictados por las Administraciones Públicas competentes, así como por el cálculo y el diseño especificados en los capítulos siguientes, y por otro, por la realización de una ejecución y conservación adecuadas.

A los efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destina, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, nuestra nave industrial sería de importancia normal, es decir, aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

En el caso de estudio la Norma es obligatoria pues se trata de un edificio de importancia normal y la aceleración sísmica básica  $a_b$  es mayor de 0,04g.

Esta Norma requiere:

- Calcular la construcción para la acción sísmica definida en el capítulo 2, mediante los procedimientos descritos en el capítulo 3.
- Cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4.

## 2. Información Sísmica

### 2.1. Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 2.1 de la NCSE-02. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad,  $g$ , la aceleración sísmica básica,  $a_b$  -un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

La lista del anejo 1 de la NCSE-02 detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0,04 g, junto con los del coeficiente de contribución  $K$ .

Para Alicante la  $a_b$  es 0,14g y  $K = 1$ .



## 2.2. Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno

En esta Norma, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente  $C$  indicado en la siguiente tabla.

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE $C$
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Figura 1. Coeficiente  $C$

Para obtener el valor del coeficiente  $C$  de cálculo se determinarán los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de  $C$  el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ , en metros, mediante la expresión:

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30}$$

El coeficiente  $C$  no contempla el posible colapso del terreno bajo la estructura durante el terremoto debido a la inestabilidad del terreno como en el caso de arcillas sensibles, densificación de suelos, hundimiento de cavidades subterráneas, movimientos de ladera, etc.

En este caso se tiene un tipo de terreno III, lo que implica un coeficiente  $C = 1,6$ .

## 2.3. Aceleración Sísmica de Cálculo

La aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Dónde:

$a_b$ : Aceleración sísmica básica definida en el apartado anterior.





$\rho$ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda ac en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores: construcciones de importancia normal  $\rho = 1,0$ ; construcciones de importancia especial  $\rho = 1,3$ .

S: Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$\text{Para } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1,25}$$

$$\text{Para } 0,1\text{g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$\text{Para } 0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1,0$$

Siendo:

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación (obtenido en el apartado anterior).

En nuestro caso  $\rho = 1,0$ ;  $S = 1,2427$ ; y por lo tanto  $a_c = 0,174 \text{ g}$ .

#### 2.4. Espectro de respuesta elástica

Esta Norma establece un espectro normalizado de respuesta elástica en la superficie libre del terreno (Figura 2.2 NCSE-02), para aceleraciones horizontales, correspondiente a un oscilador lineal simple con un amortiguamiento de referencia del 5% respecto al crítico, definido por los siguientes valores:

$$\begin{array}{ll} \text{Si } T < T_A & \alpha(T) = 1 + 1,5 \cdot T/T_A \\ \text{Si } T_A \leq T \leq T_B & \alpha(T) = 2,5 \\ \text{Si } T > T_B & \alpha(T) = K \cdot C/T \end{array}$$

Siendo:

$\alpha(T)$ : Valor del espectro normalizado de respuesta elástica.

T: Período propio del oscilador en segundos.

K: Coeficiente de contribución.

C: Coeficiente del terreno, que tiene en cuenta las características geotécnicas del terreno de cimentación.

$T_A, T_B$ : Períodos característicos del espectro de respuesta, de valores:

$$T_A = K \cdot C/10$$

$$T_B = K \cdot C/2,5$$

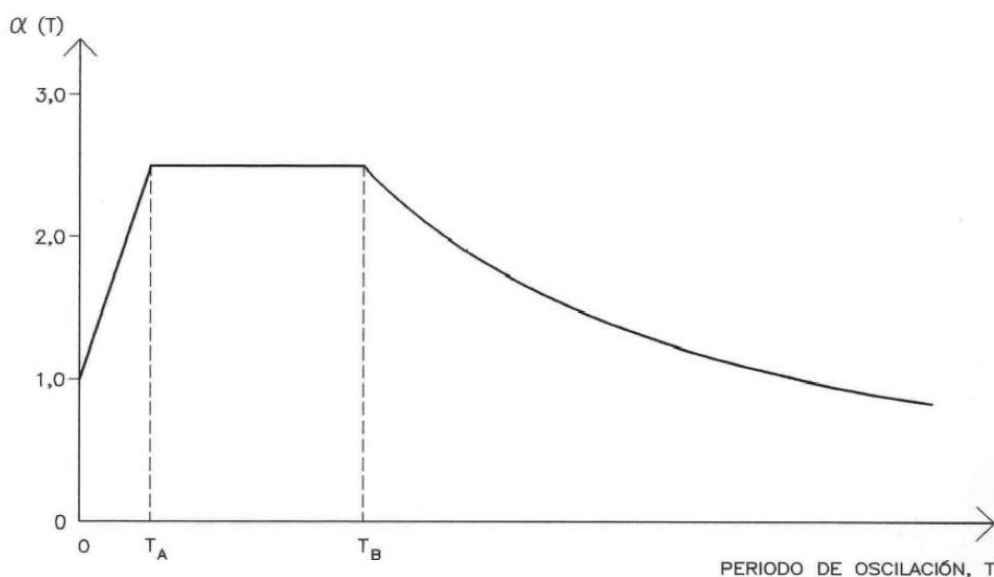


Figura 2. Período de oscilación

Para algunas estructuras y modos de vibración con períodos superiores a 4 segundos, el proyectista podrá utilizar, siempre que lo justifique, valores espectrales menores de los predichos por las expresiones anteriores.

En nuestro caso  $T_A = 0,16$  y  $T_B = 0,64$  s.

## 2.5. Modificación del espectro de respuesta elástica en función del amortiguamiento

Para valores del amortiguamiento de la estructura diferentes del 5% del crítico, los valores de  $\alpha(T)$  para períodos  $T \geq T_A$  se multiplicarán por el factor

$$v = (5 / \Omega)^{0,4}$$

Donde  $\Omega$  es el amortiguamiento de la estructura expresado como porcentaje del crítico.

En este caso  $\Omega$  es el 5% y por lo tanto no se modifica el espectro de respuesta.

## 2.6. Espectro de respuesta elástica para movimientos verticales

No es preciso considerarlos.

## 3. Cálculo

El objeto del cálculo sismorresistente es verificar la seguridad de las construcciones ante las acciones sísmicas que puedan actuar sobre ellas durante su período de vida útil.

A tal efecto, la Norma NCSE-02 proporciona los criterios para la determinación de:

- las masas del edificio a considerar en el cálculo
- los períodos y modos de vibración de la estructura
- la respuesta de la estructura ante las acciones sísmicas resultantes de la aplicación del capítulo anterior



- la verificación de la seguridad de la estructura.

En general, los métodos de cálculo que se indican en este capítulo se refieren a edificios.

### **3.1. Masas que intervienen en el cálculo**

A los efectos de los cálculos de las solicitaciones debidas al sismo se considerarán las masas correspondientes a la propia estructura, las masas permanentes, y una fracción de las restantes masas -- siempre que éstas tengan un efecto desfavorable sobre la estructura-- de valor:

- para sobrecargas de uso en edificios públicos, oficinas y comercios 0,6
- para sobrecarga de nieve, siempre que ésta permanezca más de 30 días al año 0,5
- para sobrecargas de uso en almacenes, archivos, etc. 1,0

En todas las construcciones, incluso en las que se prevea que coincidan el centro de masas y el de torsión, se deberá considerar siempre una excentricidad adicional de las masas ó de las fuerzas sísmicas equivalentes en cada planta, no menor de 1/20 de la mayor dimensión de la planta en el sentido perpendicular a la dirección del sismo, a fin de cubrir las irregularidades constructivas y las asimetrías accidentales de sobrecargas.

### **3.2. Verificación de la seguridad**

Se comprobarán los estados límite último con las combinaciones de acciones, incluyendo la acción sísmica, que fijen las diferentes instrucciones, normas y reglamentos para cada tipo de material. Se utilizarán los coeficientes de seguridad y simultaneidad establecidos en ellas.

En el caso de que dichos coeficientes no estén fijados expresamente en las citadas instrucciones, normas y reglamentos, para la combinación de la acción sísmica con las restantes acciones se considerará la hipótesis sísmica como una situación accidental, ponderando para el cálculo de los estados límite últimos todas las acciones variables desfavorables y permanentes con coeficientes de mayoración iguales a la unidad, y las variables favorables con cero.

La construcción debe resistir la acción horizontal del sismo en todas las direcciones, lo que obliga a analizarlo en más de una dirección. En general basta hacerlo en dos direcciones ortogonales en planta; en este caso, las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada dirección se combinarán con el 30% de los de la otra. Las solicitaciones verticales y en planta se podrán considerar como casos de carga independientes.

En los edificios no exentos se calcularán también los desplazamientos horizontales debidos a la acción sísmica de cálculo, en las direcciones en que puedan producirse choques con las construcciones colindantes.

Podrá hacerse un estudio específico para considerar la interacción suelo-estructura sin que con ello pueda reducirse la acción sísmica más de un 30% del valor que se obtendría con la construcción supuesta sobre base rígida.

### **3.3. Coeficiente de ductilidad**

Se adopta un coeficiente de comportamiento por ductilidad  $\mu = 2$  (ductilidad baja), si la estructura posee los soportes de acero u hormigón con núcleos, muros o pantallas verticales de hormigón armado, pero no satisface los requisitos anteriores en cuanto a tipo y detalles estructurales.



En particular, se encuadran en este grupo:

- Las estructuras de tipo péndulo invertido o asimilables.
- Las de losas planas, forjados reticulares o forjados unidireccionales con vigas planas.
- Aquellas en que las acciones horizontales son resistidas principalmente por diagonales que trabajan alternativamente a tracción y a compresión, por ejemplo estructuras con arriostramientos en forma de V.

También se encuadran en este grupo los sistemas estructurales constituidos, bien por pórticos metálicos que confinan a muros de hormigón armado o de mampostería reforzada, o bien por muros de carga de hormigón o de bloques de mortero, armados vertical y horizontalmente y con suficiente capacidad de deformación plástica estable ante acciones laterales cíclicas y alternantes.

En este caso se adopta una ductilidad 2.

### 3.4. Espectro de respuesta

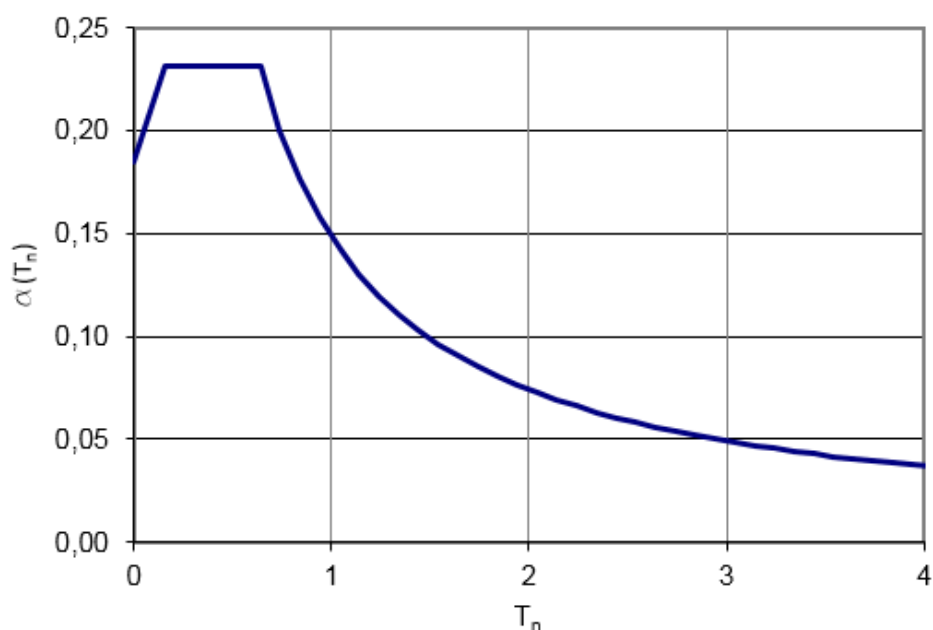


Figura 3. Espectro de respuesta

Se introduce el espectro en el SAP2000.

### 4. Combinaciones

$$\text{ELU Acc X} = \text{CP} + \text{SismoX} + \text{SU} \cdot 0,8$$

$$\text{ELU Acc Y} = \text{CP} + \text{SismoY} + \text{SU} \cdot 0,8$$

Teniendo en cuenta que SismoX = sismo en X + 30% del sismo en Y. Y SismoY viceversa.

### 5. Comprobaciones

La estructura cumple la comprobación a Sismo.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 1 – ANEXO 4: GESTIÓN DE RESIDUOS

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción





## ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO .....	1
2. AGENTES INTERVINIENTES .....	1
2.1. IDENTIFICACIÓN .....	1
2.1.1. <i>Productor de residuos (Promotor)</i> .....	1
2.1.2. <i>Poseedor de residuos (Constructor)</i> .....	2
2.1.3. <i>Gestor de residuos</i> .....	2
2.2. OBLIGACIONES.....	2
2.2.1. <i>Productor de residuos (Promotor)</i> .....	2
2.2.2. <i>Poseedor de residuos (Constructor)</i> .....	3
2.2.3. <i>Gestor de residuos</i> .....	4
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE .....	5
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002 .....	7
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA .....	7

## ÍNDICE TABLAS

TABLA 1. DATOS .....	1
TABLA 2. CLASIFICACIÓN RCD .....	7
TABLA 3. RESUMEN RESULTADOS.....	9
TABLA 4. DESTINO RESIDUOS .....	13
TABLA 5. SEPARACIÓN "IN SITU" .....	14
TABLA 6. FIANZA .....	17
TABLA 7. COSTES DE GESTIÓN .....	17







## 1. Contenido del documento

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 (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2. Agentes intervinientes

### 2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto, situado en el centro urbano de la ciudad de Alicante, Alicante, Comunidad Valenciana.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución obra son:

Promotor	ETSID, UPV
Proyectista	Lucía Senchermés Cháfer
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Tabla 1. Datos

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 3.848.794,12 €.

#### 2.1.1. Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.



2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

#### 2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

#### 2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## 2.2. Obligaciones

#### 2.2.1. Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.



7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

#### 2.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el



documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### 2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La



información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### **3. Normativa y legislación aplicable**

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como: "Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a. Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b. Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c. Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de



prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- **Artículo 45 de la Constitución Española.**

### **GESTIÓN DE RESIDUOS**

- **Ley de envases y residuos de envases:** Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 25 de abril de 1997.
- **Ley de residuos:** Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 22 de abril de 1998. Completada por: **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero** (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 29 de enero de 2002). Modificada por: **Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera** (Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 16 de noviembre de 2007). Modificada por: **Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio** (Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009).
- **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015:** Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático. B.O.E.: 26 de febrero de 2009.
- **Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006:** Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente. B.O.E.: 12 de julio de 2001.
- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición:** Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008.
- **Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción:** Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat. D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004.

### **GC GESTIÓN DE RESIDUOS CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS**

- **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos:** Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 19 de febrero de 2002. Corrección de errores: Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero B.O.E.: 12 de marzo de 2002.



#### 4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden MAM/304/2002

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos: *Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*
- RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Basuras
2 Otros

Tabla 2. Clasificación RCD



## 5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,95	334,29	351,89
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Asfalto</b>				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0	0
<b>2 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	0	0
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	2,1	1
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	1,17	0,78
<b>4 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,29	0,39
<b>5 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,27	0,45
<b>6 Vidrio</b>				
Vidrio.	17 02 02	1,00	1,61	1,61





Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>7 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,2	0,2
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,16	0,1
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,45	0,3
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0	0
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,06	0,05
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Basuras</b>				
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	3	2
<b>2 Otros</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,59	0,66
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,06	0,1
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,12	0,08

Tabla 3. Resumen Resultados

## **6. Medidas para la prevención de residuos de construcción y demolición en la obra objeto del proyecto**

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.



## **7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La reutilización de las tierras procedentes de la excavación, los residuos minerales o pétreos, los materiales cerámicos, los materiales no pétreos y metálicos, se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla de la siguiente página.



Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	334,29	351,89
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Asfalto</b>					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0	0
<b>2 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0	0
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,1	1
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,17	0,78
<b>4 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,29	0,39
<b>5 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,27	0,45
<b>6 Vidrio</b>					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,61	1,61
<b>7 Yeso</b>					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,2	0,2



RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,16	0,1
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado/ Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,45	0,3
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0	0
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,06	0,05
RCD potencialmente peligrosos					
1 Basuras					
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado/ Vertedero	Planta reciclaje RSU	3	2
2 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,59	0,66
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,06	0,1
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,12	0,08

Tabla 4. Destino Residuos



## 8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,45	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	3,27	2.00	OBLIGATORIA
Madera	0	1.00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	1,61	1.00	OBLIGATORIA
Plástico	0,27	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,29	0.50	NO OBLIGATORIA

Tabla 5. Separación "in situ"

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos



de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## **9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.



Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

## **10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición**

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra.

TOTAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS: 2101,91 €

## **11. Determinación del importe de la fianza**

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- - Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- - Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- - Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.1 % del PEM.
- - Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

Conociendo que el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de la obra es de 3.848.794,12 €, en el cuadro de la siguiente página, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.





<b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA</b>				
Tipología	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>				
1 Tierras y pétreos de la excavación	351,89	4,00	1407,56	0,0143
<b>Total Nivel I</b>			1407,56	0,0143
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza no pétreo	4,43	10,00	44,3	0,0004
RCD de naturaleza pétreo	0,45	10,00	4,5	0,0000
RCD potencialmente peligrosos	2,84	10,00	28,4	0,0003
<b>Total Nivel II</b>			77,2	0,0007
<b>Total</b>			<b>1484,76</b>	<b>0,015</b>
<i>Notas:</i> (1) Entre 40,00 € y 60.000,00 €.				

Tabla 6. Fianza

<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	617,15	0,0062

Tabla 7. Costes de Gestión

Por lo tanto el TOTAL será de: **2101,91 €**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

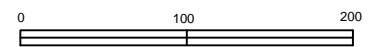
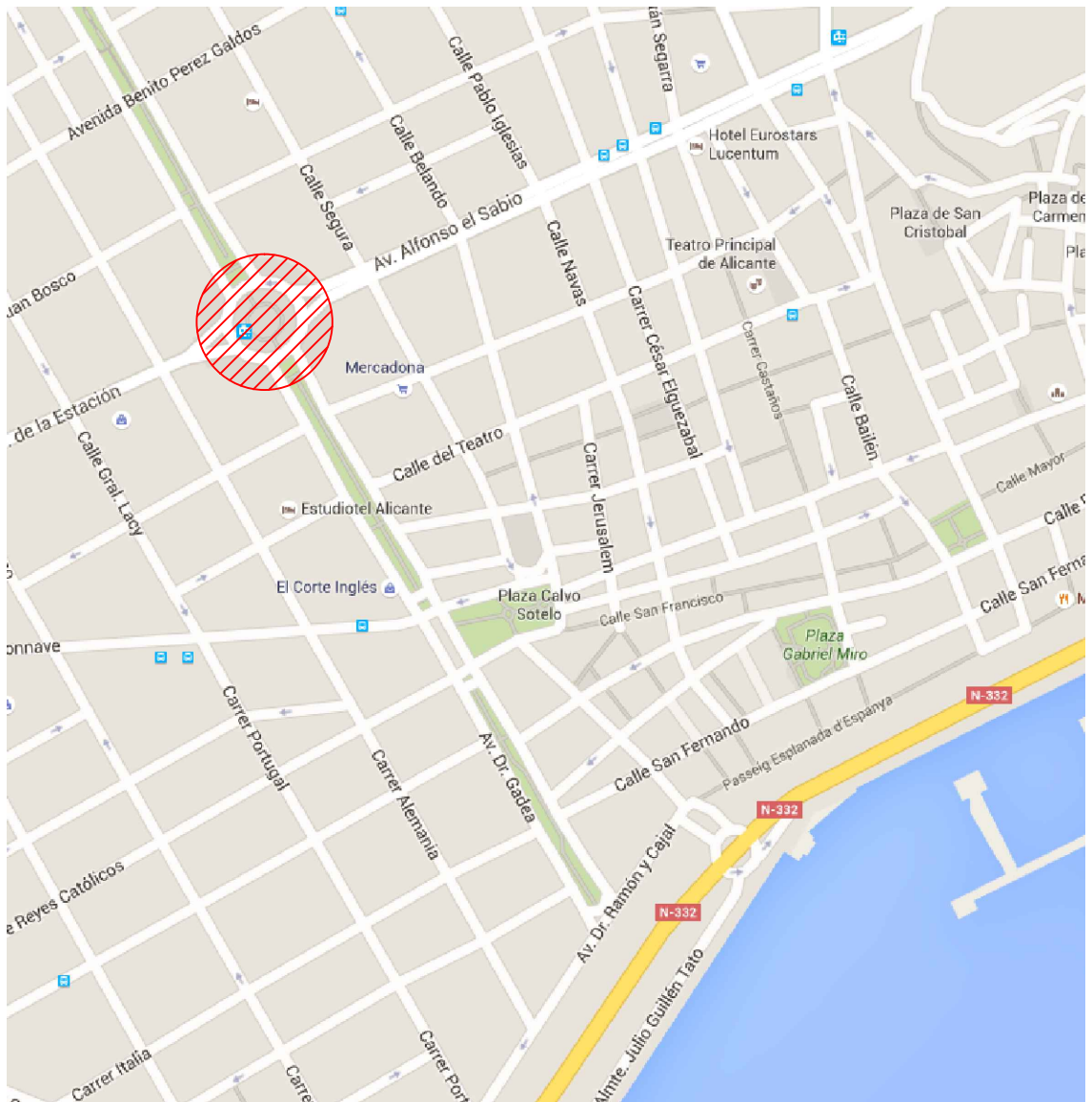
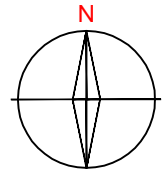
Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción

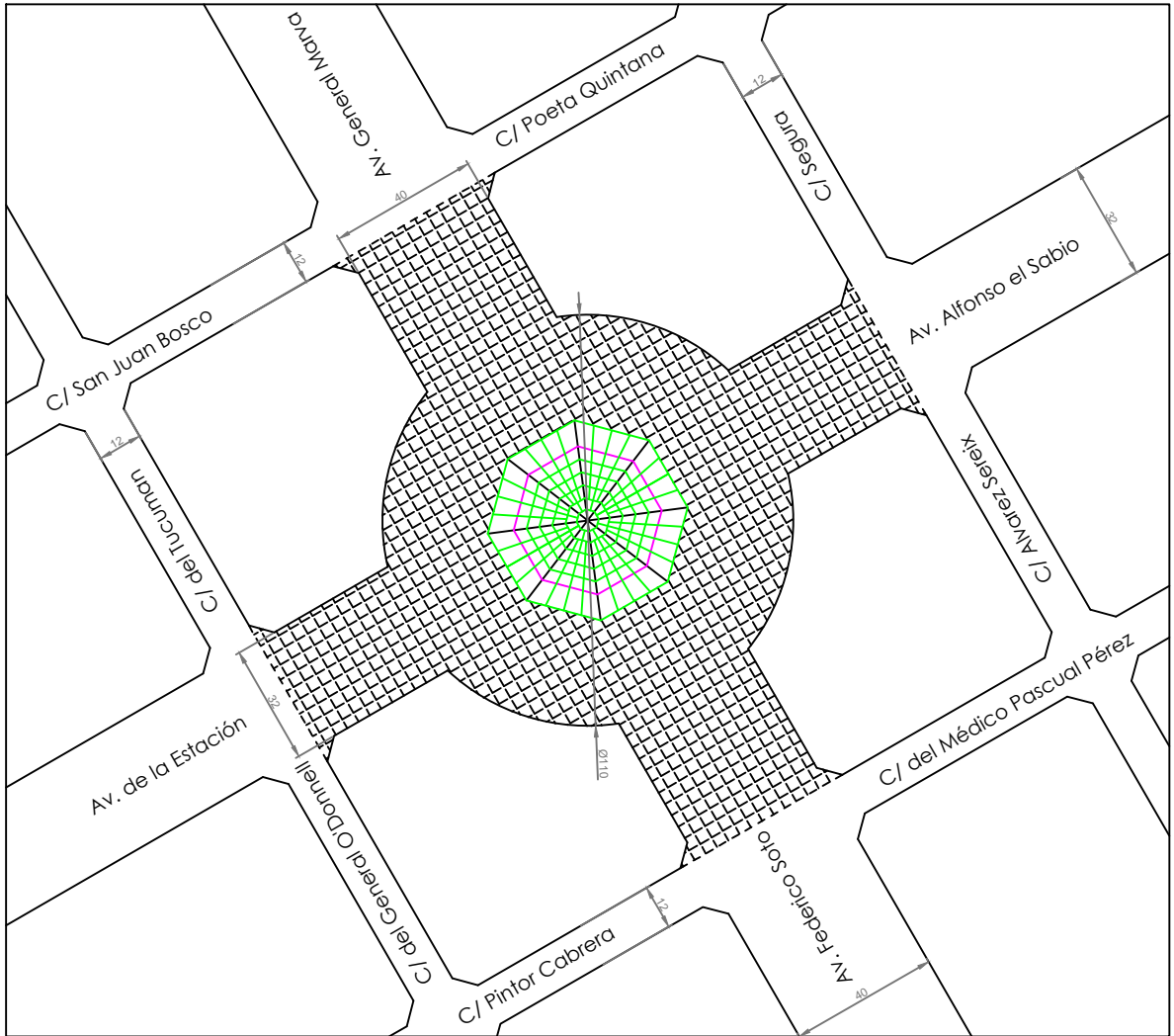
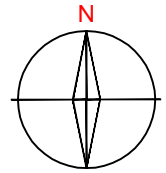


## ÍNDICE GENERAL

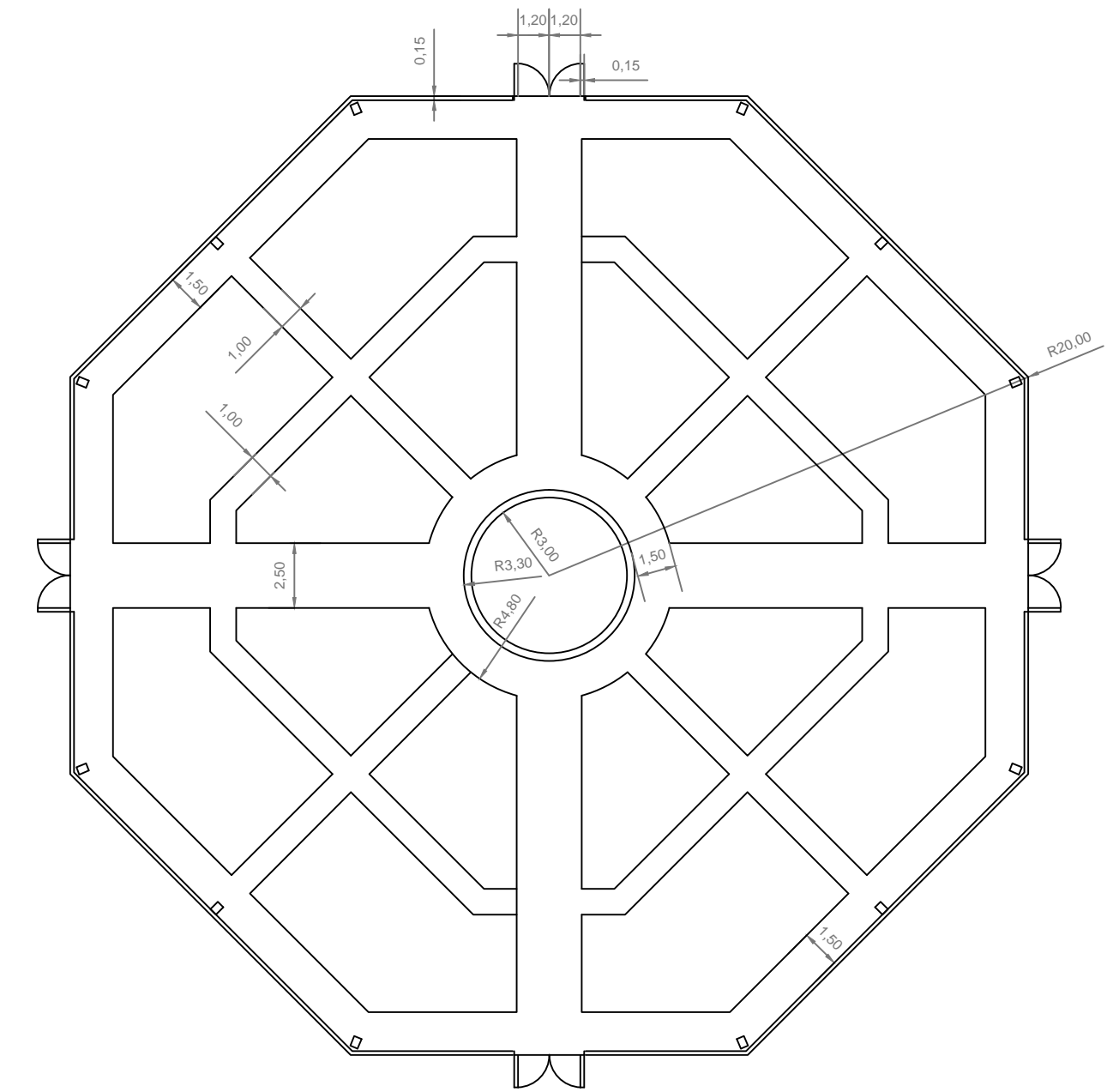
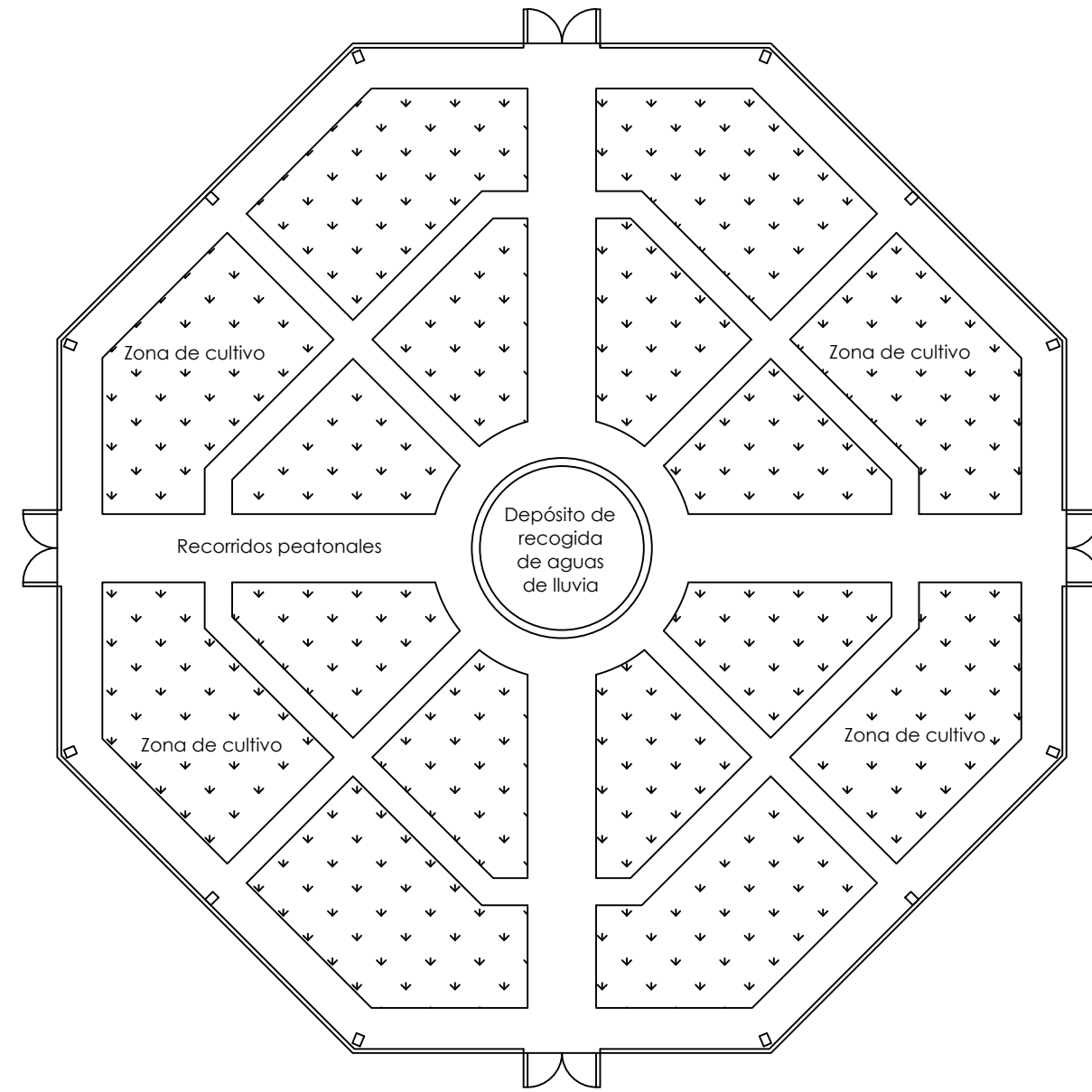
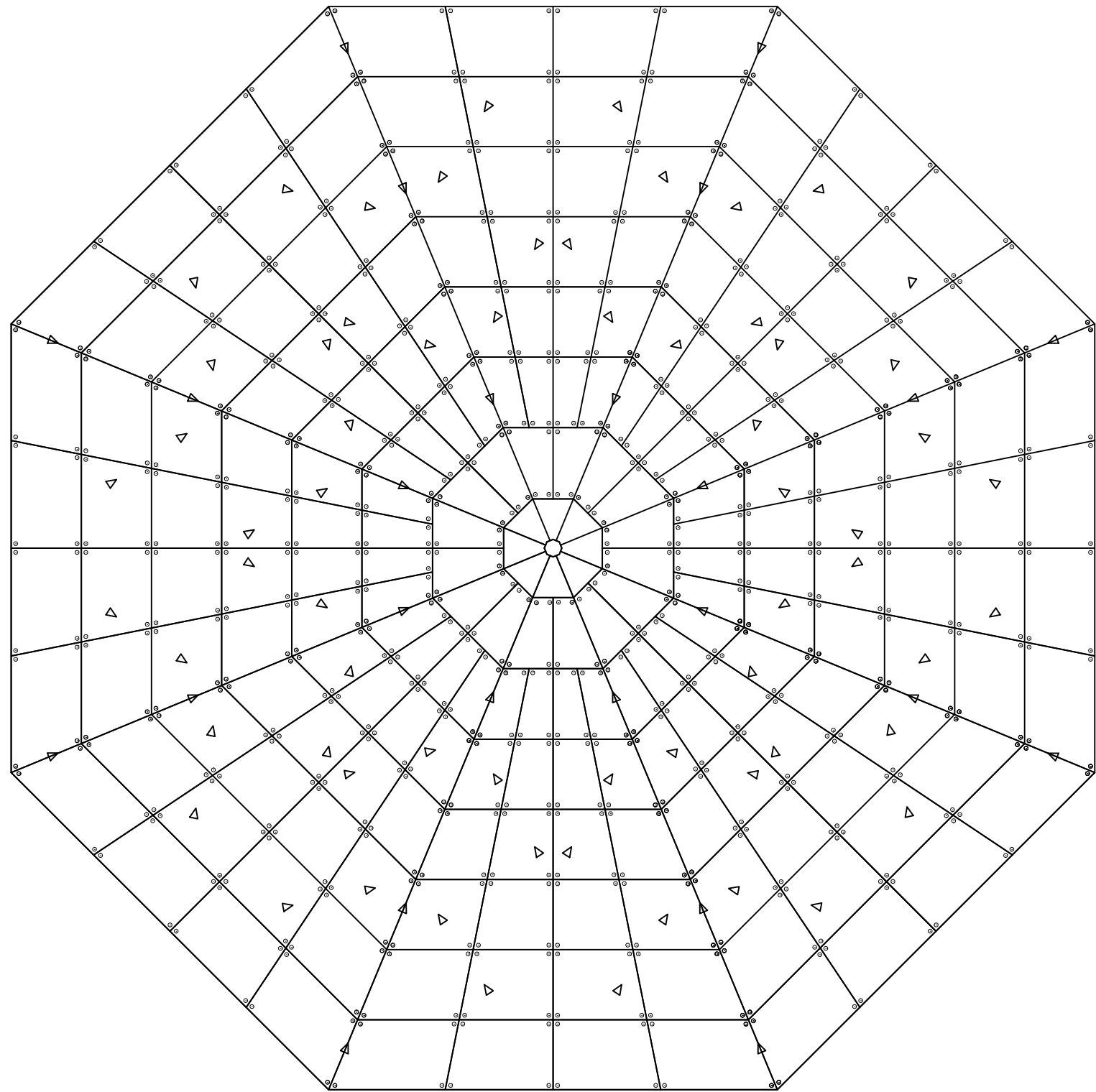
- PLANO 01. PLANO DE SITUACIÓN
- PLANO 02. PLANO DE EMPLAZAMIENTO
- PLANO 03. PLANO DE DISTRIBUCIÓN, COTAS Y CUBIERTA
- PLANO 04. PLANO DE ALZADOS Y SECCIONES
- PLANO 05. PLANO DE CIMENTACIÓN, REPLANTEO Y SANEAMIENTO
- PLANO 06. PLANO DE ESTRUCTURA
- PLANO 07. COTAS DIRECTRICES CELOSÍAS
- PLANO 08. PLANTA DE COTAS DIRECTRICES ESTRUCTURA
- PLANO 09. DETALLE DE APOYO DE CERCHAS EN PILAR
- PLANO 10. PLANO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
07/06/2016		
Escala gráfica	Plano de situación	01
		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

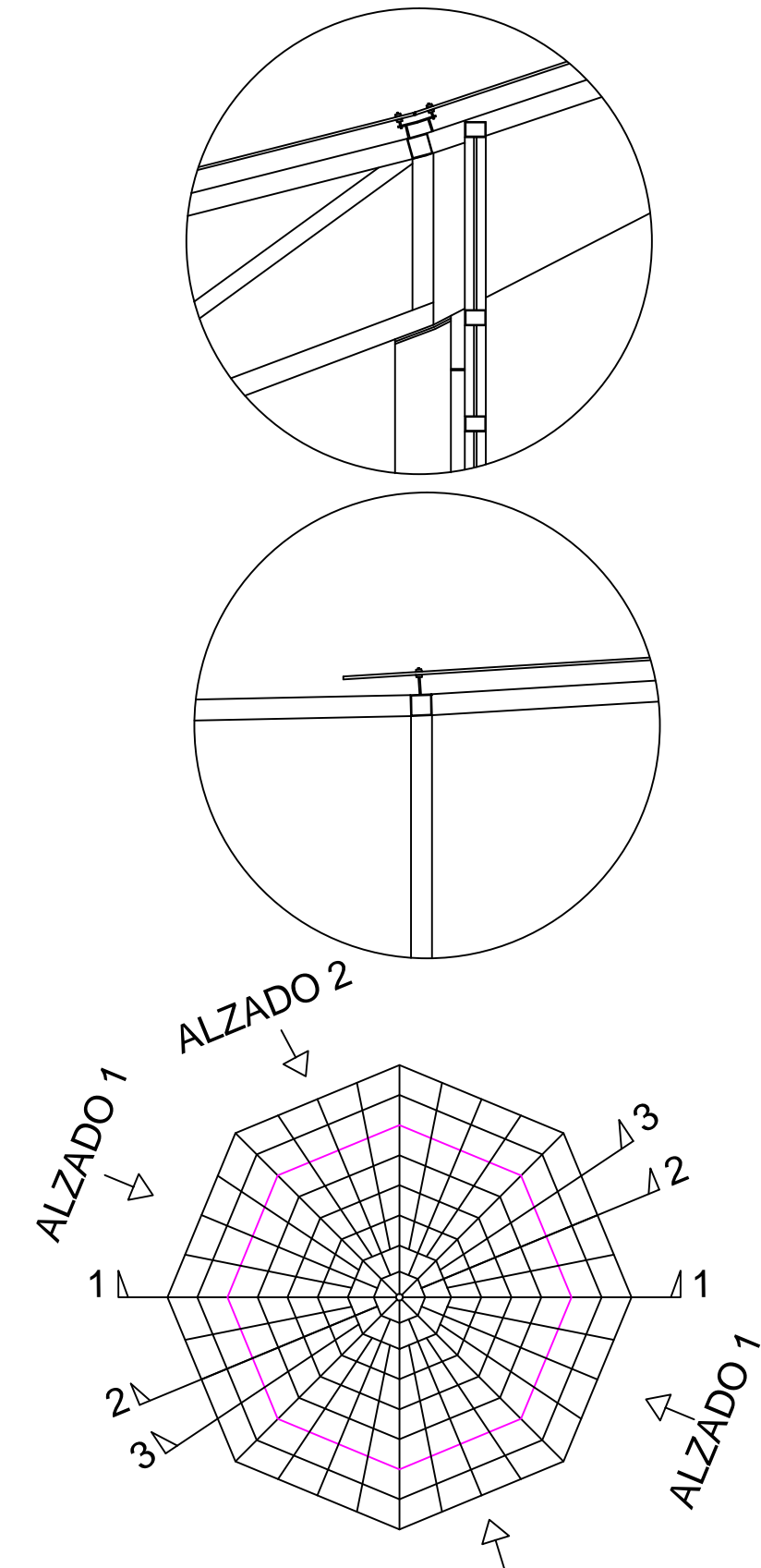
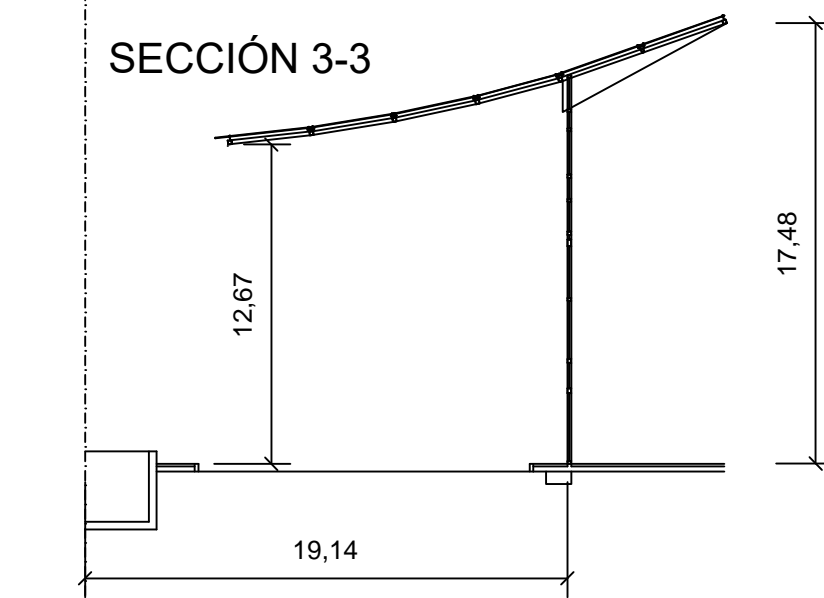
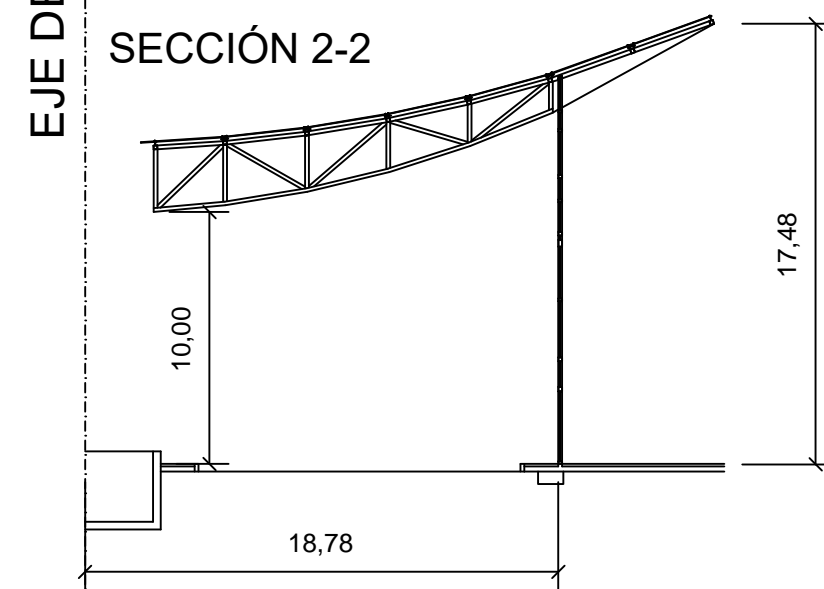
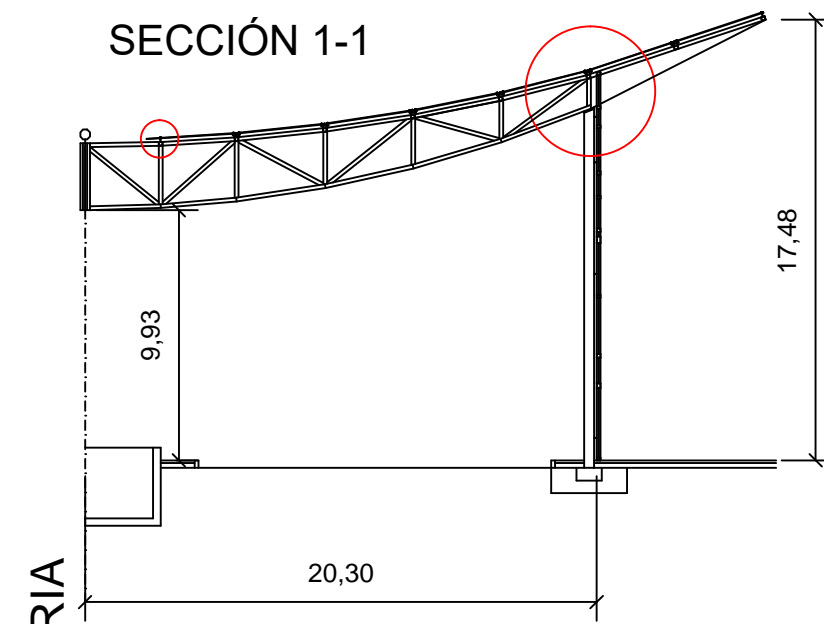
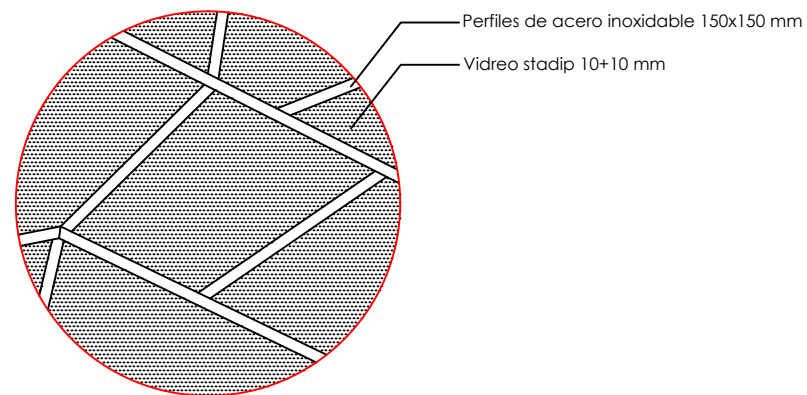
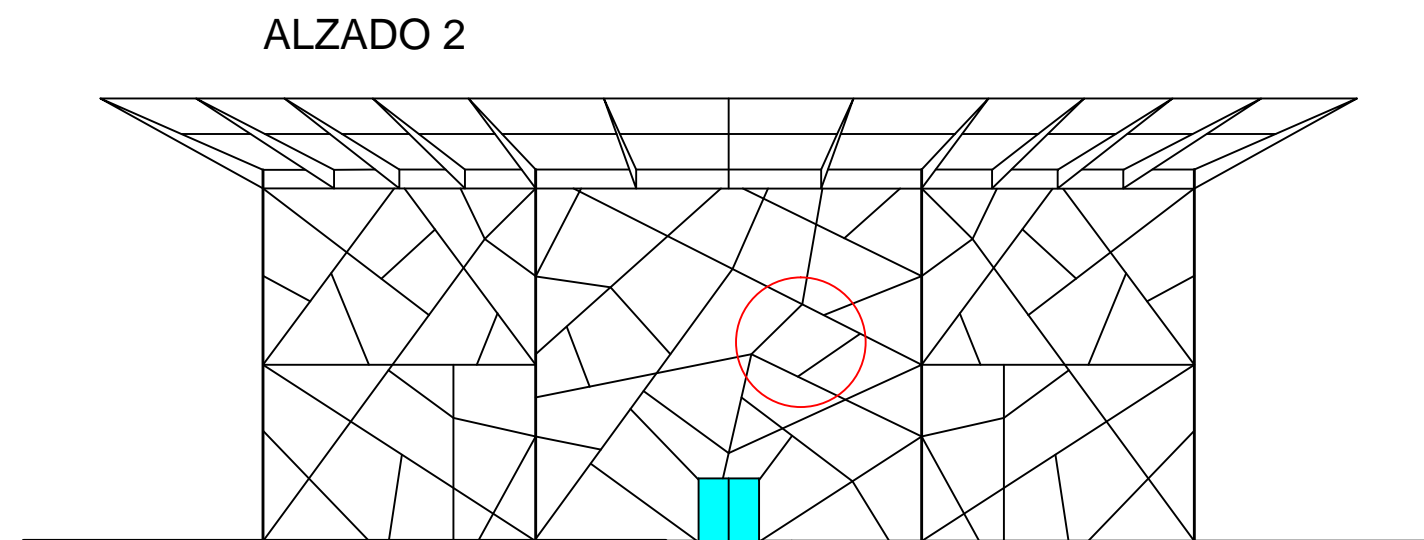
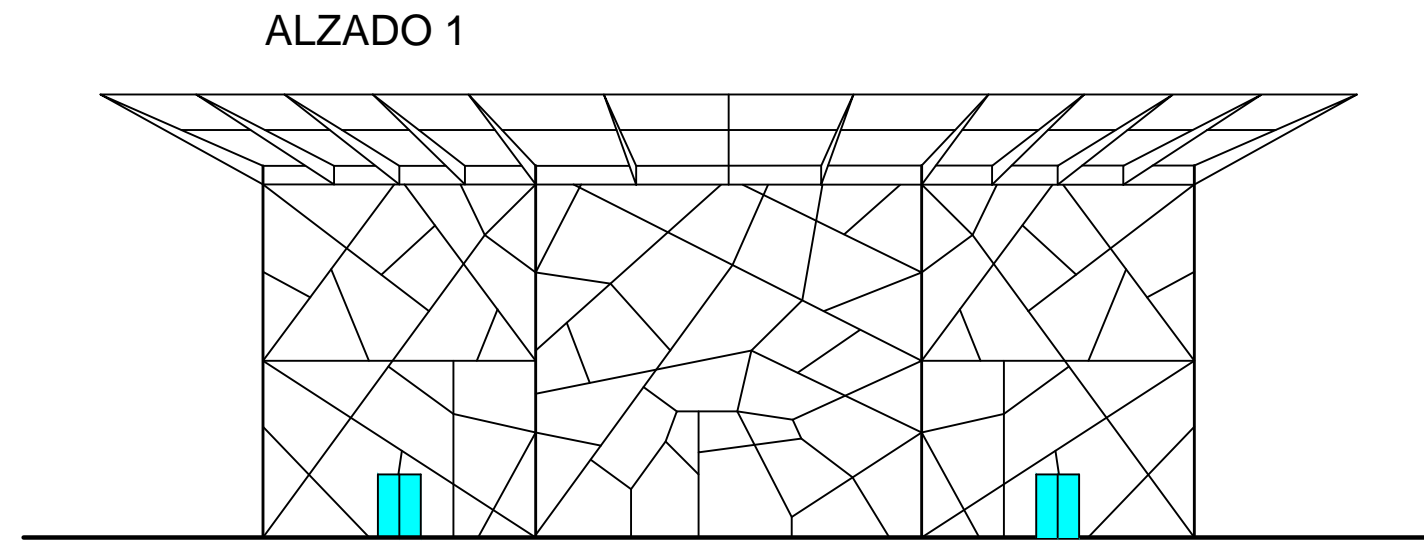


Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
07/06/2016		
Escala	<b>Emplazamiento</b>	02
1:2000		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

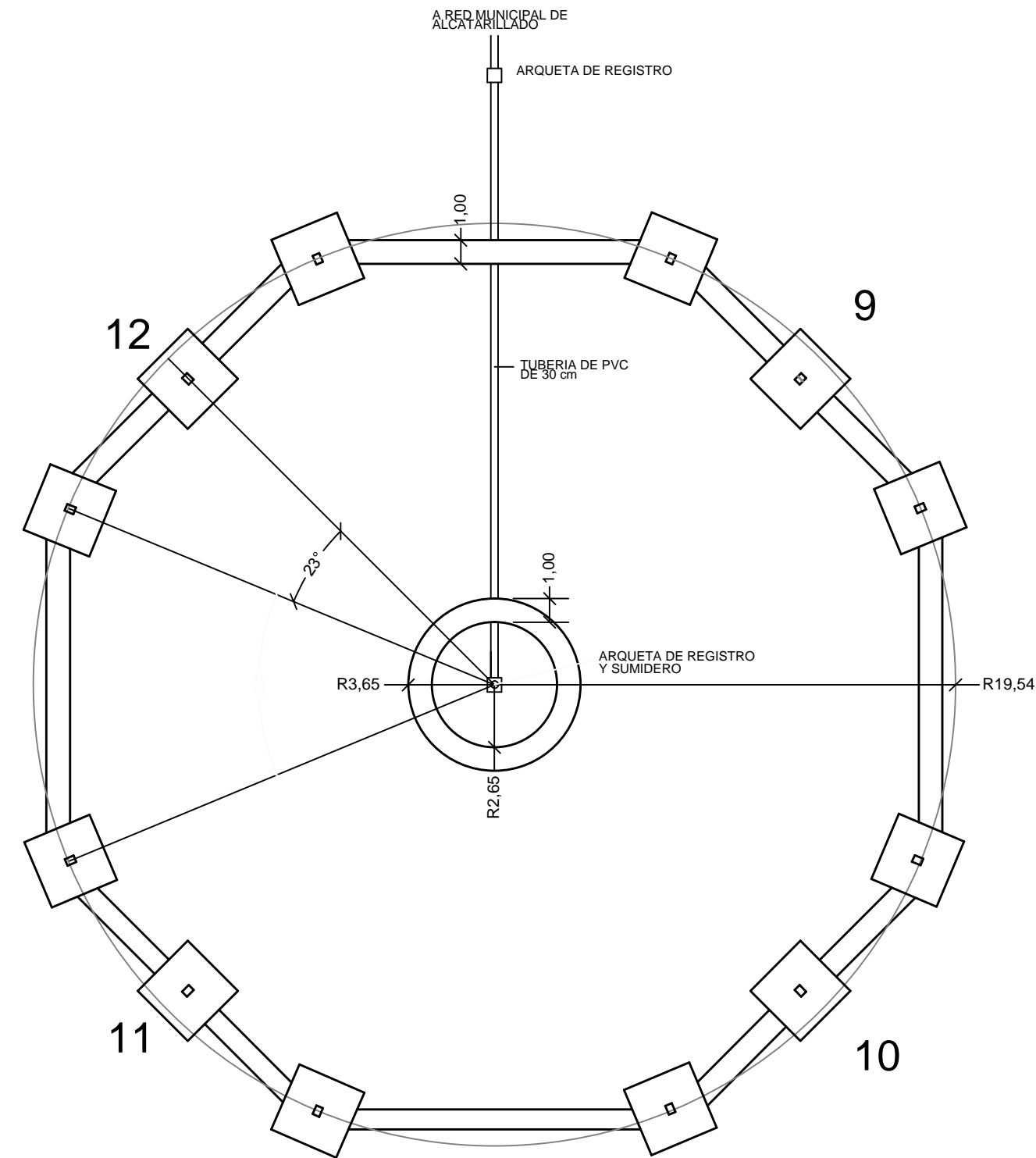


Superficie construida: 1 131.37 m<sup>2</sup>  
 Superficie de cultivo: 617.76 m<sup>2</sup>

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING.	
07/06/2016		MECÁNICA: INVERNADERO	
Escala	Distribución, cotas y cubierta	03	
1:250		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante	
		Sustituido por	

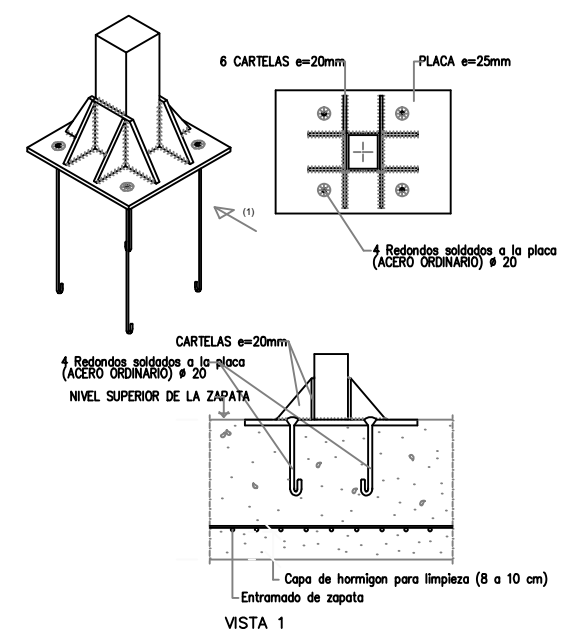


Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
07/06/2016		
Escala	<b>Alzados, secciones y detalles</b>	04
1:300		
Detalle 1:100		
Sustituido por		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante



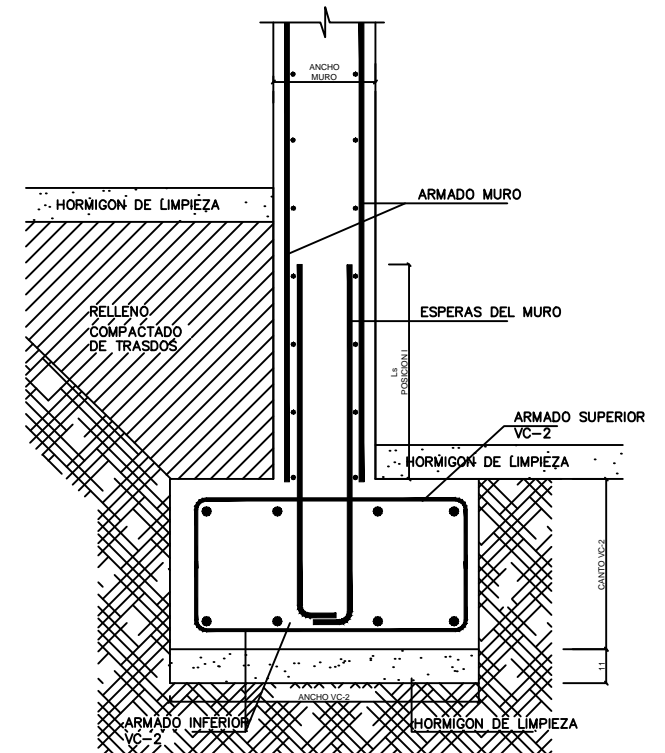
**DETALLE DE PLACA DE ANCLAJE ZAPATA Y ARRANQUE DE PILAR**

PLACAS DE ANCLAJE DE 600X800X20 mm  
 CON 6 REDONDOS DEL 20 DE 600 mm DE LONGITUD  
 CARTELAS EN AMBAS DIRECCIONES DE 300mm DE ALTURA Y 20mm DE ESPESOR



**DETALLE CONSTRUCTIVO DE MURO CIRCULAR PARA Balsa de RECOGIDA de AGUAS**

ARMADURA DE INTRADOS Y TRASDOS PARRILLA DE REDONDO DEL 12 CADA 20CM.  
 ESPESOR DEL MURO 30cm



NOTA:  
 1- SE COMPROBARA QUE LA ZAPATA QUEDE EMPOTRADA UNA PROFUNDIDAD MAYOR DE 40 cm SOBRE EL FIRME  
 2- SE COMPROBARA QUE LA RESISTENCIA DEL FIRME ES SUPERIOR A LA TENSION ADMISIBLE DE CALCULO DE LAS ZAPATAS  
 3- LAS ESPERAS DEL MURO TENDRAN LA MISMA CUANTIA QUE LA ARMADURA VERTICAL.

CUADRO DE ZAPATAS  
 ZAPATAS 1 a12 300x300x150 cm  
 ARMADURA INFERIOR : PARRILLA DE R20 CADA 15cm

VIGA DE CIMENTACIÓN CIRCULAR 100x80 cm  
 ARMADURA INFERIOR 6R16  
 ARMADURA SUPERIOR 6R12  
 ESTRIBOS 4R8 CADA 20cm

VIGAS DE ATADO 100x80 cm  
 ARMADURA INFERIOR 6R20  
 ARMADURA SUPERIOR 6R16  
 ESTRIBOS 4R12 CADA 20 cm

CUADRO DE PILARES  
 PILARES 1 a 8 400x300x12 mm  
 PLACAS DE ANCLAJE 800X600X25 mm CON 4R20 DE 60 cm

C A R A C T E R I S T I C A S S E G U N E H E 0 8

MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CALCULO
HORM. (Ciment.)	Toda la obra	HA-25/P/40/Ila	Estadístico	$\gamma_{red}$	16,60N/mm <sup>2</sup>
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	$\gamma_{red}$	434,78N/mm <sup>2</sup>
EJECUCION	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (para E.LU.)	
	Permanente		Normal	$\gamma_{red}$	Efecto favorable
	Permanente de valor no constante		Normal	$\gamma_{red}$	$\gamma_{red}$
	Variable		Normal	$\gamma_{red}$	$\gamma_{red}$

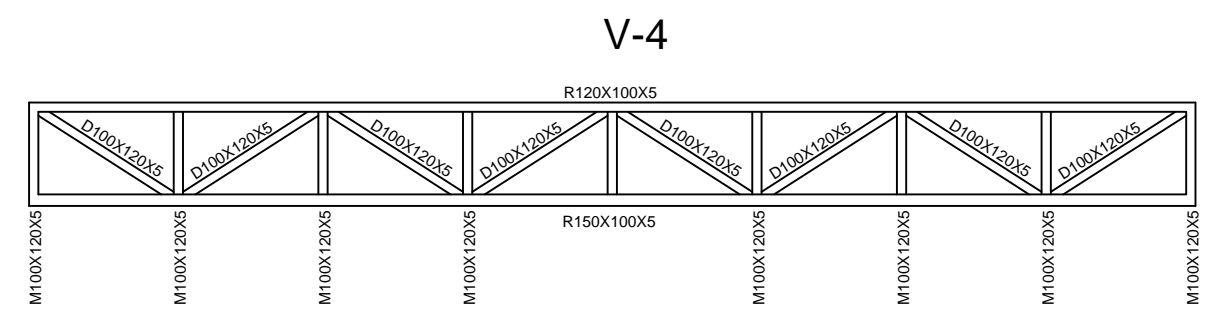
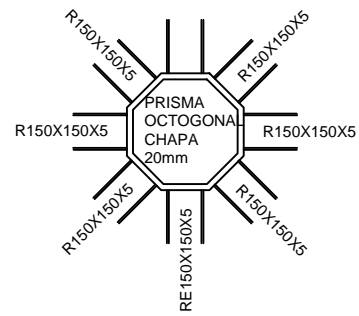
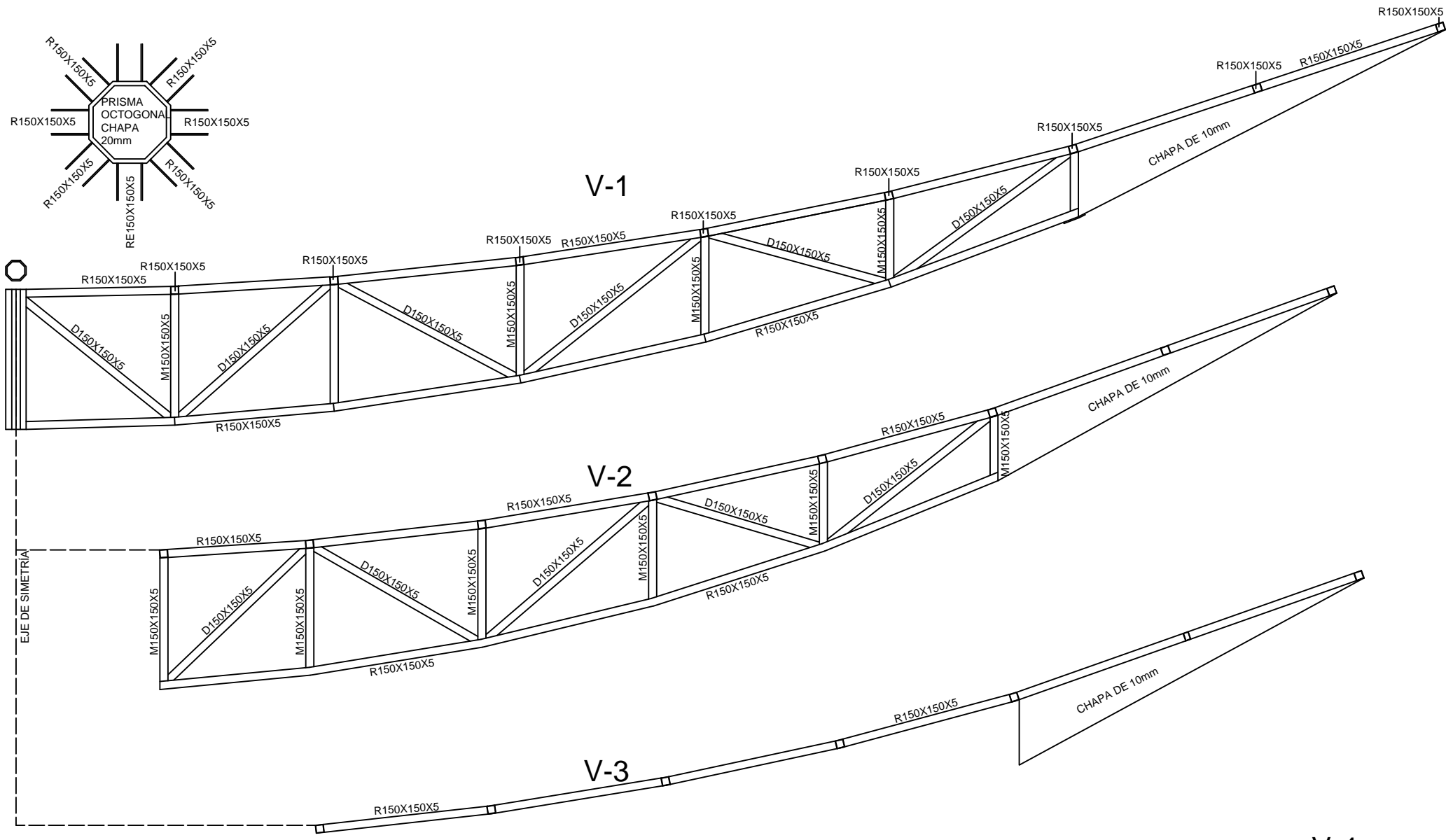
E S P E C I F I C A C I O N E S D E M A T E R I A L E S

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERISTICA	RECUBRIMIENTO	
	Tipo	Tam. max.				Mínimo	Nominal
HA-25/P/40/Ila	Machacado	40 mm.	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm.	$\geq 25N/mm^2$ .	50 mm.	60 mm.
HA-25/B/20/Ila	Machacado	20 mm.	CEM II/A-M 42.5	6-9 cm.	$\geq 25N/mm^2$ .	25 mm.	35 mm.

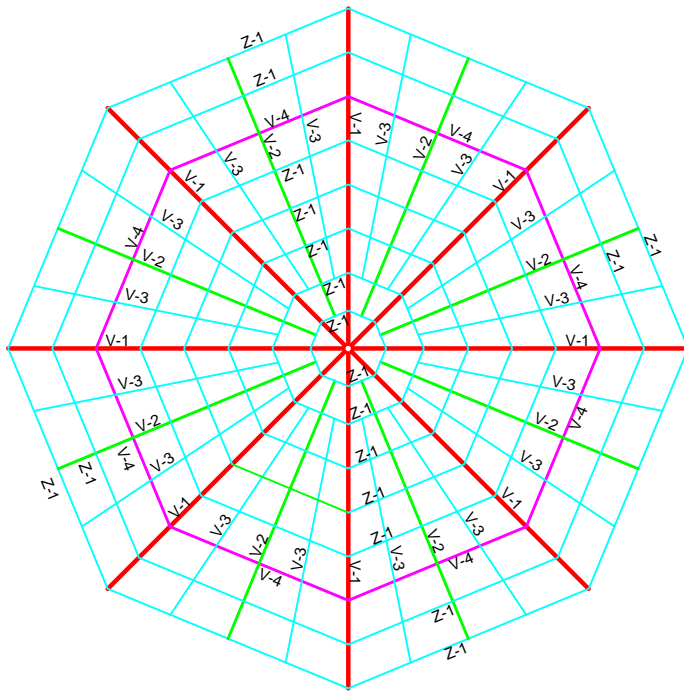
Hormigón HA-25/P/40/Ila en todos los elementos de cimentación.  
 Hormigón HA-25/B/20/Ila en el resto de elementos de hormigón armado.  
 Máxima relación agua/cemento: 0,60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m<sup>3</sup>.  
 El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
07/06/2016		
Escala	<b>Cimentación y Replanteo</b>	05
1:250		
		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por



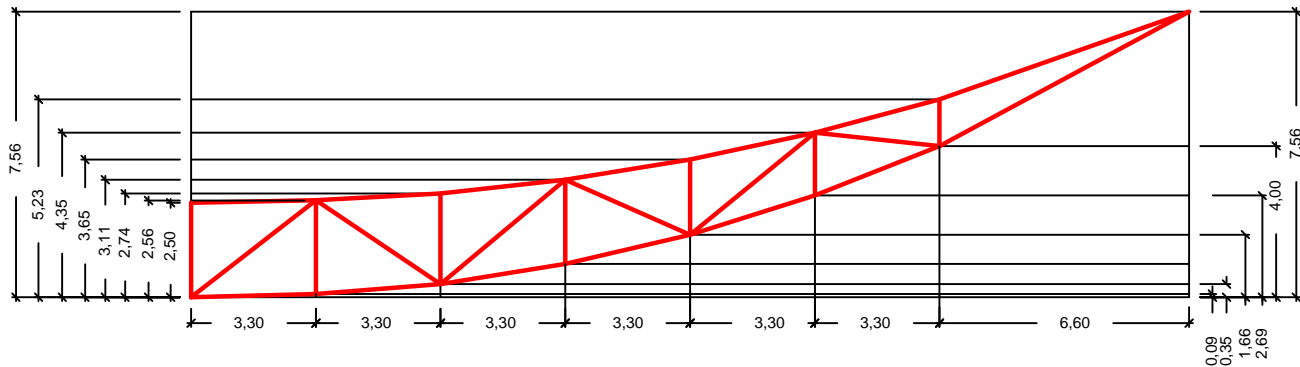


Z-1 R150X150X5

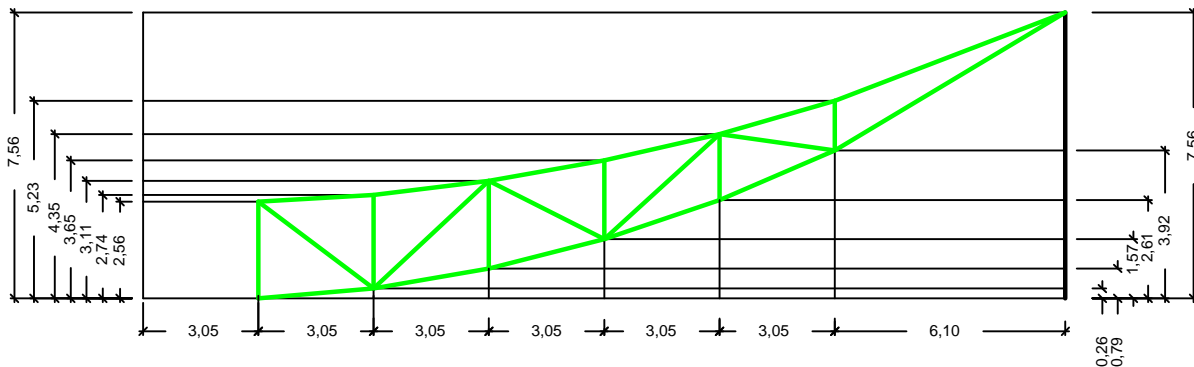


Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
07/06/2016		
Escala	Plano de estructura	06
1:100		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

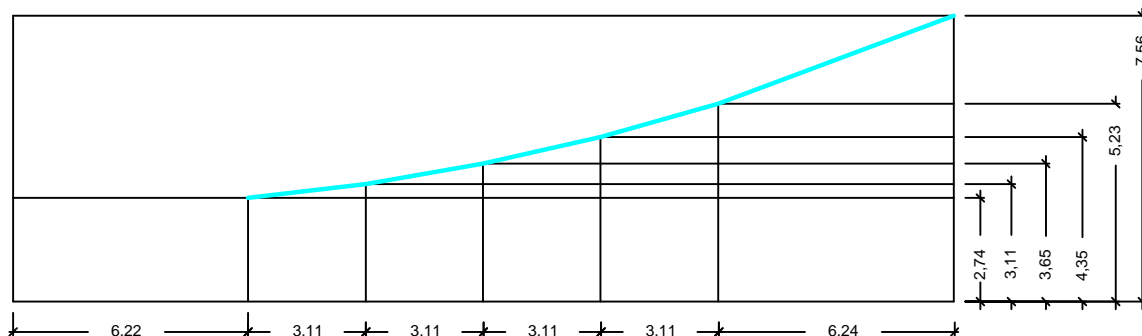
V - 1



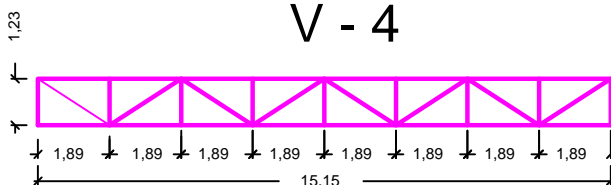
V - 2



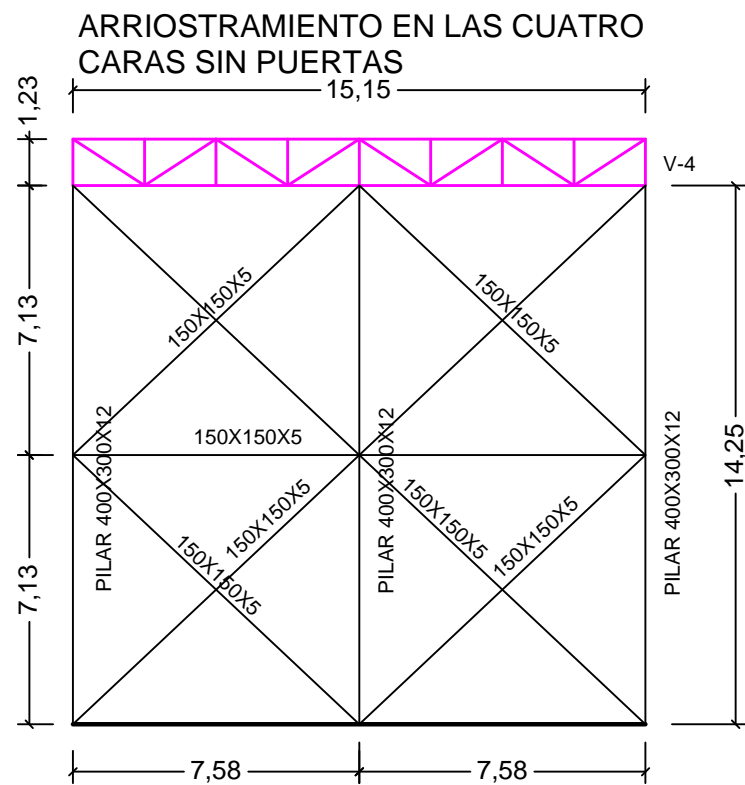
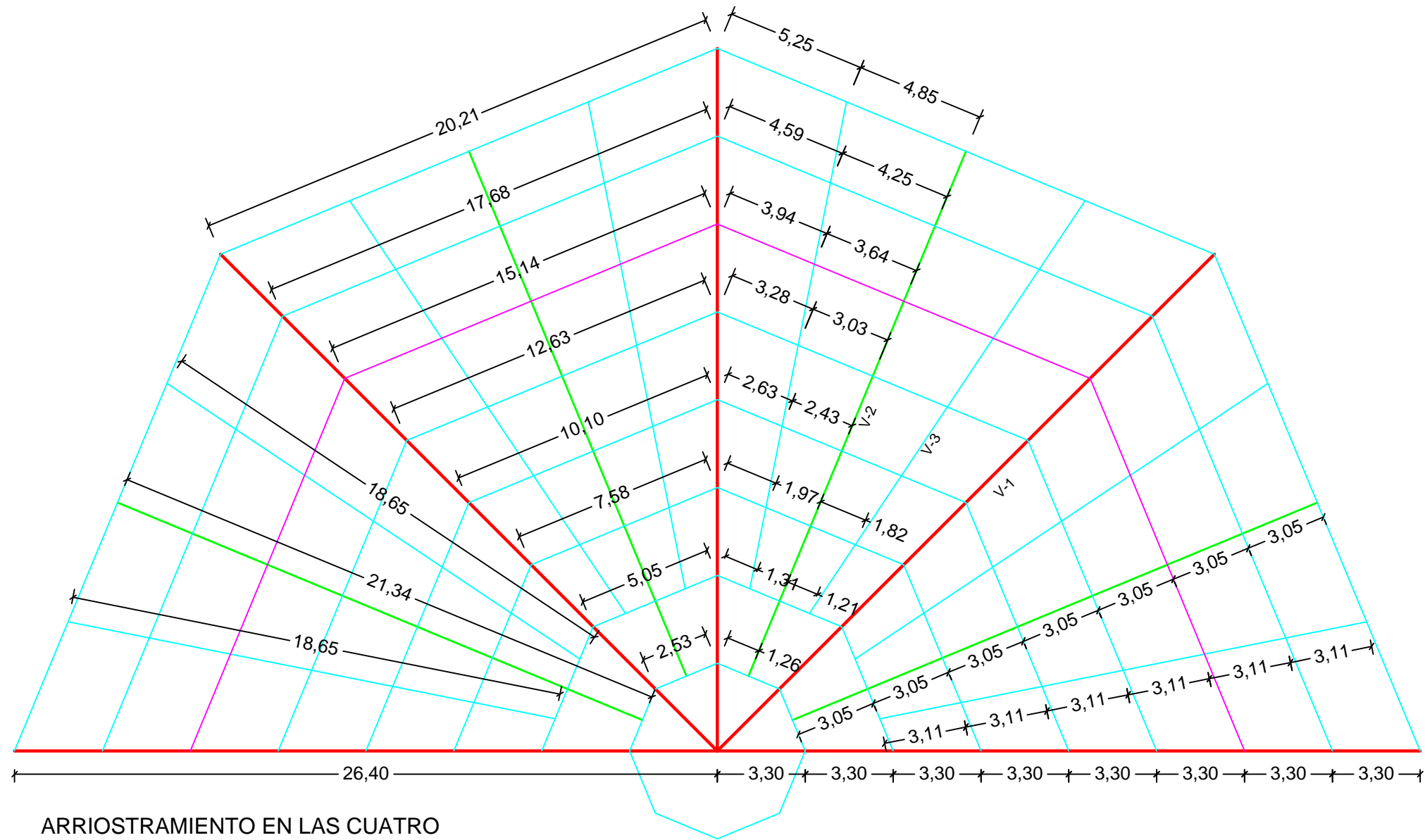
V - 3



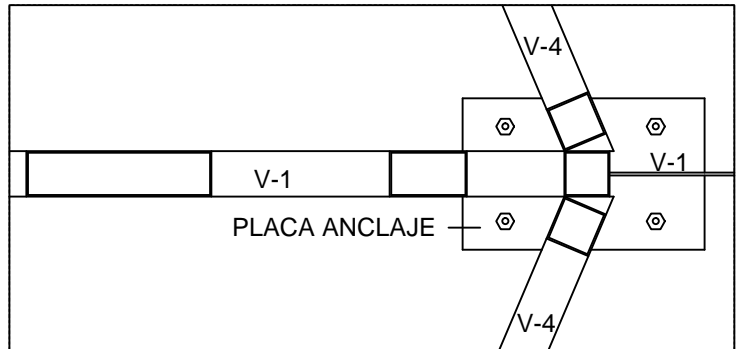
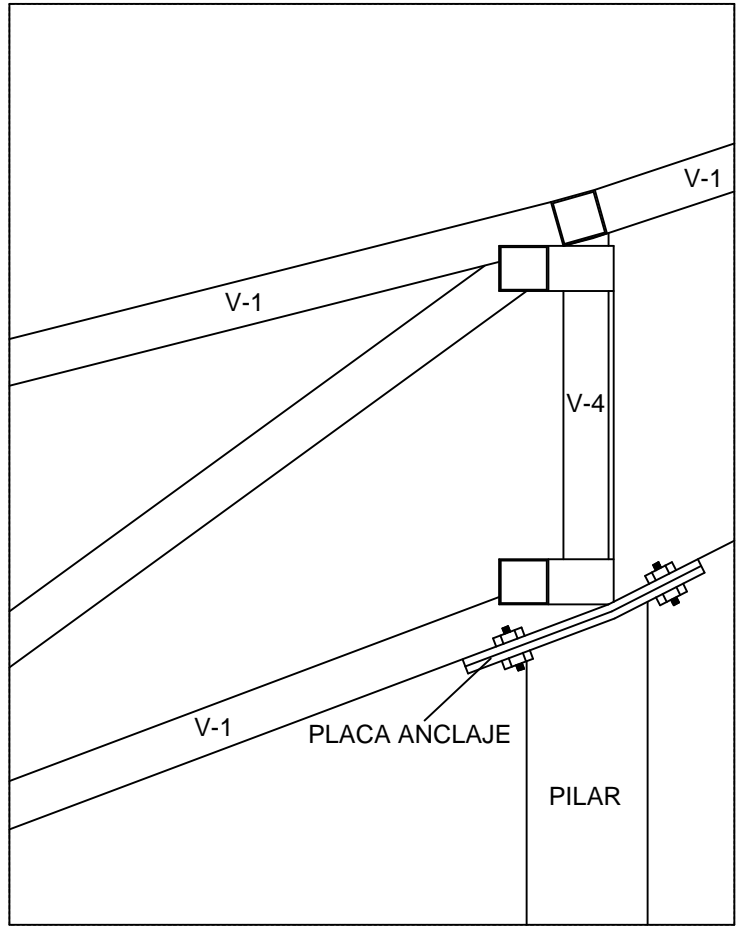
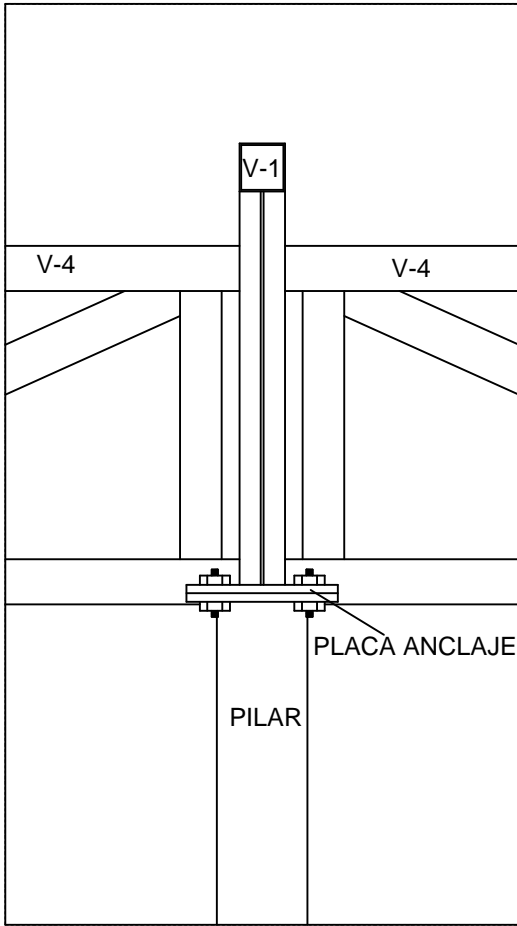
V - 4



Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
07/06/2016		
Escala	Cotas directrices celosias	07
1:200		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por






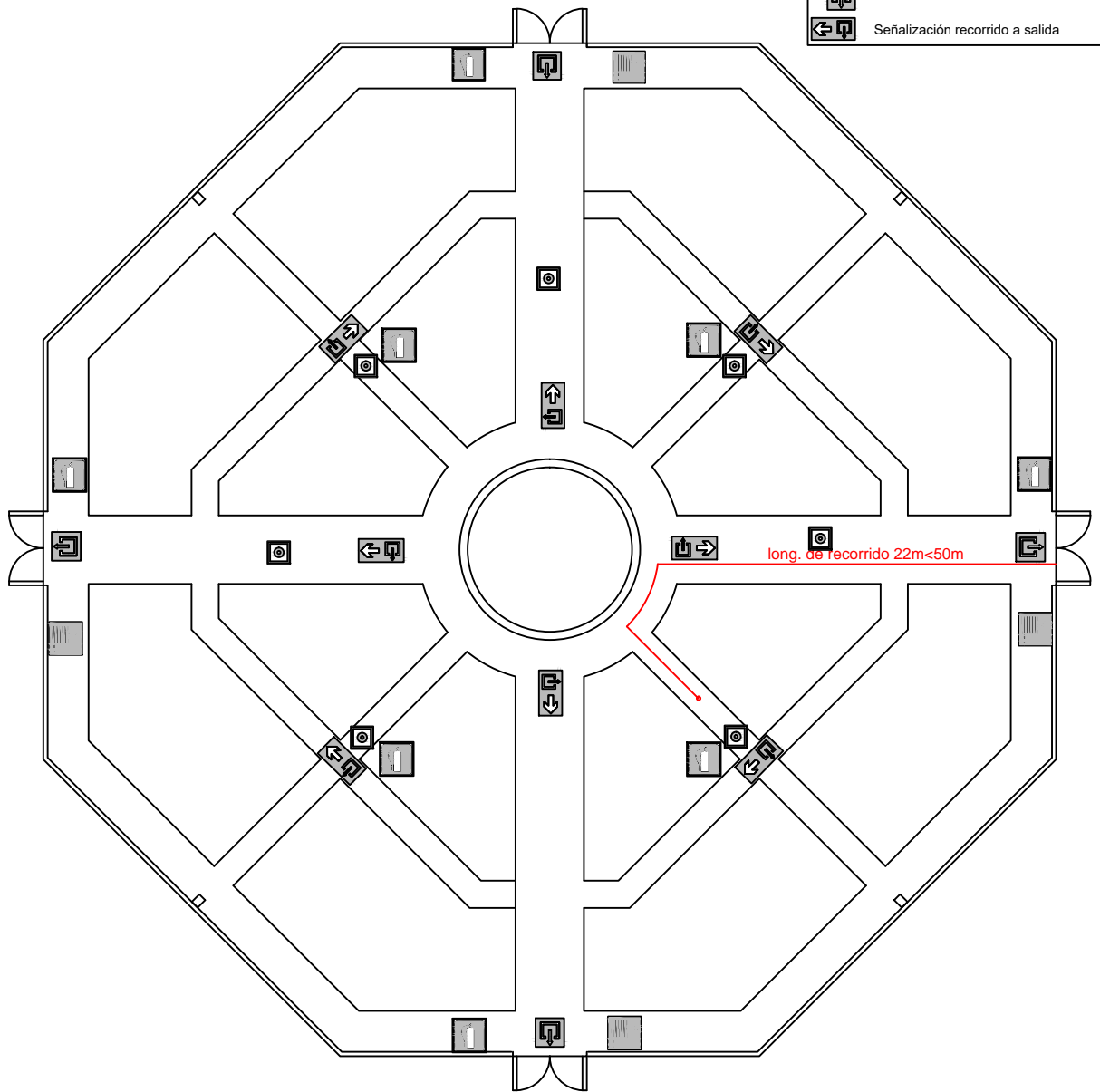
Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
07/06/2016		
Escala	Planta cotas directrices estructura	08
1:250		
		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por



<p>Fecha</p> <p>07/06/2016</p>	<p>Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica</p>	<p>TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO</p>
<p>Escala</p> <p>1:25</p>	<p><b>Detalle de apoyo de cerchas en pilar</b></p>	

LEYENDA SEÑALIZACIÓN DB-SI

-  Señalización Extintor 21a 113B
-  Señalización sirena interior/externo
-  Señalización BIE 25 mm
-  Señalización detector
-  Señalización salida
-  Señalización recorrido a salida



Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
07/06/2016		
Escala	Instalación de protección contra incendios	10
1:250		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción





## ÍNDICE GENERAL

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL .....	5
1.1. DISPOSICIONES GENERALES .....	7
1.1.1. <i>Naturaleza y objeto del Pliego General</i> .....	7
1.1.2. <i>Documentación del Contrato de Obra</i> .....	7
1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS .....	7
1.2.1. <i>Delimitación General de Funciones Técnicas</i> .....	7
1.2.1.1. <i>Ámbito de aplicación de la L.O.E.</i> .....	7
1.2.1.2. <i>El promotor</i> .....	8
1.2.1.3. <i>El proyectista</i> .....	8
1.2.1.4. <i>El constructor</i> .....	8
1.2.1.5. <i>El director de obra</i> .....	9
1.2.1.6. <i>El director de la ejecución de la obra</i> .....	10
1.2.1.7. <i>El coordinador de seguridad y salud</i> .....	11
1.2.1.8. <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i> .....	12
1.2.2. <i>De las obligaciones y derechos del constructor o contratista</i> .....	12
1.2.2.1. <i>Verificación de los documentos del proyecto</i> .....	12
1.2.2.2. <i>Plan de seguridad e higiene</i> .....	12
1.2.2.3. <i>Proyecto de control de calidad</i> .....	12
1.2.2.4. <i>Oficina en la obra</i> .....	12
1.2.2.5. <i>Representación del contratista. Jefe de obra</i> .....	13
1.2.2.6. <i>Presencia del constructor en la obra</i> .....	13
1.2.2.7. <i>Trabajos no estipulados expresamente</i> .....	13
1.2.2.8. <i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto</i> .....	14
1.2.2.9. <i>Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa</i> .....	14
1.2.2.10. <i>Recusación por el contratista del personal nombrado por el arquitecto</i> .....	14
1.2.2.11. <i>Faltas del personal</i> .....	14
1.2.2.12. <i>Subcontratas</i> .....	14
1.2.3. <i>Responsabilidad Civil de los Agentes que intervienen en el proceso de la Edificación</i> .....	15
1.2.3.1. <i>Daños Materiales</i> .....	15
1.2.3.2. <i>Responsabilidad civil</i> .....	15
1.2.4. <i>Prescripciones Generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares</i> .....	16
1.2.4.1. <i>Caminos y Accesos</i> .....	16
1.2.4.2. <i>Replanteo</i> .....	16
1.2.4.3. <i>Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos</i> .....	16
1.2.4.4. <i>Orden de los trabajos</i> .....	17
1.2.4.5. <i>Facilidades para otros contratistas</i> .....	17
1.2.4.6. <i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor</i> .....	17





1.2.4.7. Prórroga por causa de fuerza mayor .....	17
1.2.4.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra .....	17
1.2.4.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos .....	17
1.2.4.10. Documentación de obras ocultas .....	17
1.2.4.11. Trabajos defectuosos.....	18
1.2.4.12. Vicios ocultos .....	18
1.2.4.13. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia .....	18
1.2.4.14. Presentación de muestras .....	18
1.2.4.15. Materiales no utilizables.....	19
1.2.4.16. Materiales y aparatos defectuosos.....	19
1.2.4.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos .....	19
1.2.4.18. Limpieza de las obras.....	19
1.2.4.19. Obras sin prescripciones.....	19
<b>1.2.5. De las recepciones de edificios y obras anejas.....</b>	<b>19</b>
1.2.5.1. Acta de recepción .....	19
1.2.5.2. De las recepciones provisionales .....	20
1.2.5.3. Documentación final.....	21
1.2.5.4. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra .....	22
1.2.5.5. Plazo de garantía .....	22
1.2.5.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente .....	22
1.2.5.7. De la recepción definitiva .....	22
1.2.5.8. Prórroga del plazo de garantía .....	22
1.2.5.9. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida .....	22
<b>1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS .....</b>	<b>23</b>
<b>1.3.1. Principio General.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3.2. Fianzas .....</b>	<b>23</b>
1.3.2.1. Fianza en subasta pública .....	23
1.3.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	24
1.3.2.3. Devolución de fianzas .....	24
1.3.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales .....	24
<b>1.3.3. De los precios .....</b>	<b>24</b>
1.3.3.1. Composición de los precios unitarios .....	24
1.3.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata.....	25
1.3.3.3. Precios contradictorios.....	25
1.3.3.4. Reclamación de aumento de precios.....	25
1.3.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	25
1.3.3.6. De la revisión de los precios contratados .....	26
1.3.3.7. Acopio de materiales .....	26
<b>1.3.4. Obras por Administración .....</b>	<b>26</b>
1.3.4.1. Administración.....	26



1.3.4.2. Liquidación de obras por administración.....	27
1.3.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada .....	28
1.3.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	28
1.3.4.5. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros .....	28
1.3.4.6. Responsabilidades del constructor .....	28
<b>1.3.5. Valoración y Abono de los Trabajos.....</b>	<b>28</b>
1.3.5.1. Formas de Abono de los Trabajos.....	28
1.3.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones.....	29
1.3.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas .....	30
1.3.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	30
1.3.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.....	30
1.3.5.6. Pagos .....	31
1.3.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía .....	31
<b>1.3.6. Indemnizaciones Mutuas .....</b>	<b>31</b>
1.3.6.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras .....	31
1.3.6.2. Demora de los pagos por parte del propietario.....	31
<b>1.3.7. Varios.....</b>	<b>32</b>
1.3.7.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra .....	32
1.3.7.2. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.....	32
1.3.7.3. Seguro de las obras.....	32
1.3.7.4. Conservación de la obra .....	33
1.3.7.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario .....	33
1.3.7.6. Pago de arbitrios.....	33
1.3.7.7. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción .....	34
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR. ....</b>	<b>35</b>
<b>2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES .....</b>	<b>37</b>
<b>2.1.1. Condiciones Generales.....</b>	<b>37</b>
<b>2.1.2. Condiciones que han de cumplir los materiales.....</b>	<b>37</b>
2.1.2.1. Materiales para hormigones y morteros .....	37
2.1.2.2. Acero .....	39
2.1.2.3. Materiales auxiliares de hormigones.....	40
2.1.2.4. Encofrados.....	40
2.1.2.5. Plomo y Cinc .....	40
2.1.2.6. Materiales para solados y alicatados.....	40
2.1.2.7. Carpintería metálica .....	41
2.1.2.8. Pintura .....	42
2.1.2.9. Fontanería .....	42
2.1.2.10. Instalaciones eléctricas.....	42



2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO.....	43
2.2.1.1. Movimiento de tierras .....	43
2.2.1.2. Hormigones .....	47
2.2.1.3. Morteros.....	50
2.2.1.4. Armaduras .....	51
2.2.1.5. Estructuras de acero .....	51
2.2.1.6. Cantería .....	53
2.2.1.7. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.....	55
2.2.1.8. Solados y alicatados.....	56
2.2.1.9. Carpintería de taller.....	56
2.2.1.10. Carpintería metálica .....	57
2.2.1.11. Pintura .....	58
2.2.1.12. Fontanería .....	59
2.2.1.13. Instalación eléctrica.....	60
2.2.1.14. Precauciones a adoptar .....	65
2.2.2. Control de la obra .....	65
2.2.2.1. Control del hormigón.....	65
2.3. ANEXOS.....	65
2.3.1. Anexo 1: Instrucción de Estructuras de Hormigón EHE.....	65
2.3.2. Anexo 2: Seguridad en Caso de Incendio CTE DB SI. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego (RD 312/2005). Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RD 1942/1993). Extintores. Reglamento de instalaciones (Orden 16-abr-1998) .....	66



# **1. Pliego de Cláusulas Administrativas. Pliego General.**





## **1.1. Disposiciones Generales**

### **1.1.1. Naturaleza y objeto del Pliego General**

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

### **1.1.2. Documentación del Contrato de Obra**

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de relación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º. El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º. El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

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

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

## **1.2. Disposiciones Facultativas**

### **1.2.1. Delimitación General de Funciones Técnicas**

#### *1.2.1.1. Ámbito de aplicación de la L.O.E.*

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.



Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

#### *1.2.1.2. El promotor*

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### *1.2.1.3. El proyectista*

Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### *1.2.1.4. El constructor*

Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):



- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

#### *1.2.1.5. El director de obra*

Corresponde al Director de Obra:





- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### *1.2.1.6. El director de la ejecución de la obra*

Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas,



- designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
  - c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
  - d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
  - e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
  - f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
  - g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
  - h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
  - i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
  - j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
  - k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
  - l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
  - m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
  - n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

#### *1.2.1.7. El coordinador de seguridad y salud*

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.



- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### *1.2.1.8. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación*

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

### **1.2.2. De las obligaciones y derechos del constructor o contratista**

#### *1.2.2.1. Verificación de los documentos del proyecto*

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

#### *1.2.2.2. Plan de seguridad e higiene*

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

#### *1.2.2.3. Proyecto de control de calidad*

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos de marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

#### *1.2.2.4. Oficina en la obra*

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.



- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

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

#### *1.2.2.5. Representación del contratista. Jefe de obra*

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

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

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

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

#### *1.2.2.6. Presencia del constructor en la obra*

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

#### *1.2.2.7. Trabajos no estipulados expresamente*

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.



#### *1.2.2.8. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto*

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

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

#### *1.2.2.9. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa*

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### *1.2.2.10. Recusación por el contratista del personal nombrado por el arquitecto*

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### *1.2.2.11. Faltas del personal*

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

#### *1.2.2.12. Subcontratas*

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



### **1.2.3. Responsabilidad Civil de los Agentes que intervienen en el proceso de la Edificación**

#### *1.2.3.1. Daños Materiales*

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

#### *1.2.3.2. Responsabilidad civil*

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.



Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriba el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

#### **1.2.4. Prescripciones Generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

##### *1.2.4.1. Caminos y Accesos*

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

##### *1.2.4.2. Replanteo*

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

##### *1.2.4.3. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos*

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

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



#### *1.2.4.4. Orden de los trabajos*

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### *1.2.4.5. Facilidades para otros contratistas*

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### *1.2.4.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor*

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### *1.2.4.7. Prórroga por causa de fuerza mayor*

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### *1.2.4.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra*

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### *1.2.4.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos*

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

#### *1.2.4.10. Documentación de obras ocultas*

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir





suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### *1.2.4.11. Trabajos defectuosos*

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

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

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

#### *1.2.4.12. Vicios ocultos*

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

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

#### *1.2.4.13. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia*

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

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

#### *1.2.4.14. Presentación de muestras*

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



#### *1.2.4.15. Materiales no utilizables*

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

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### *1.2.4.16. Materiales y aparatos defectuosos*

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

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

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

#### *1.2.4.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos*

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### *1.2.4.18. Limpieza de las obras*

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### *1.2.4.19. Obras sin prescripciones*

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **1.2.5. De las recepciones de edificios y obras anejas**

#### *1.2.5.1. Acta de recepción*

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá



abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

#### *1.2.5.2. De las recepciones provisionales*

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.



### *1.2.5.3. Documentación final*

El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

#### *DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA*

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

#### *DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA*

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

#### *CERTIFICADO FINAL DE OBRA*

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo



complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

#### *1.2.5.4. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra*

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

#### *1.2.5.5. Plazo de garantía*

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

#### *1.2.5.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente*

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### *1.2.5.7. De la recepción definitiva*

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### *1.2.5.8. Prórroga del plazo de garantía*

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### *1.2.5.9. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida*

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.



Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

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

### **1.3. Disposiciones Económicas**

#### **1.3.1. Principio General**

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

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **1.3.2. Fianzas**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

##### *1.3.2.1. Fianza en subasta pública*

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

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



#### *1.3.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza*

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

#### *1.3.2.3. Devolución de fianzas*

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

#### *1.3.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales*

Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.3. De los precios**

#### *1.3.3.1. Composición de los precios unitarios*

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

Se considerarán costes directos:

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

Se considerarán costes indirectos:

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

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).



Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

#### *1.3.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata*

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

#### *1.3.3.3. Precios contradictorios*

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares.

Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

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

#### *1.3.3.4. Reclamación de aumento de precios*

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### *1.3.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios*

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo





previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

#### *1.3.3.6. De la revisión de los precios contratados*

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

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

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

#### *1.3.3.7. Acopio de materiales*

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **1.3.4. Obras por Administración**

#### *1.3.4.1. Administración*

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

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

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

#### ***OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA***

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

#### ***OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA***



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

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

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### *1.3.4.2. Liquidación de obras por administración*

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

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.



#### *1.3.4.3. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada*

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

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

#### *1.3.4.4. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos*

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

#### *1.3.4.5. Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros*

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

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### *1.3.4.6. Responsabilidades del constructor*

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

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

### **1.3.5. Valoración y Abono de los Trabajos**

#### *1.3.5.1. Formas de Abono de los Trabajos*

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:



1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.  
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.  
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### *1.3.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones*

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares' que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

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

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.



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

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

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

#### *1.3.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas*

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

#### *1.3.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada*

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

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

#### *1.3.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados*

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de



satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### *1.3.5.6. Pagos*

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

#### *1.3.5.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía*

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

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

### **1.3.6. Indemnizaciones Mutuas**

#### *1.3.6.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras*

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

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

#### *1.3.6.2. Demora de los pagos por parte del propietario*

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que



éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

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

### **1.3.7. Varios**

#### *1.3.7.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra*

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

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

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

#### *1.3.7.2. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables*

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

#### *1.3.7.3. Seguro de las obras*

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el



siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

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

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

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

#### *1.3.7.4. Conservación de la obra*

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

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

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

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

#### *1.3.7.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario*

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

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

#### *1.3.7.6. Pago de arbitrios*

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por





conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

*1.3.7.7. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción*

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.



---

## **2. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Pliego Particular.**





## **2.1. Prescripciones sobre Materiales**

### **2.1.1. Condiciones Generales**

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

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

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

Condiciones generales de ejecución: Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### **2.1.2. Condiciones que han de cumplir los materiales**

#### *2.1.2.1. Materiales para hormigones y morteros*

##### *2.1.2.1.1. Áridos*

###### *Generalidades.*

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.



Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

*Limitación de tamaño.*

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

#### 2.1.2.1.2. Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr/l), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1 grA) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr/l). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

#### 2.1.2.1.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

#### 2.1.2.1.4. Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.



Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado “Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.” Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### 2.1.2.2. Acero

##### 2.1.2.2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg/cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg/cm<sup>2</sup>). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

##### 2.1.2.2.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).



### 2.1.2.3. *Materiales auxiliares de hormigones*

#### 2.1.2.3.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

#### 2.1.2.3.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmolde. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

### 2.1.2.4. *Encofrados*

#### 2.1.2.4.1. Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

#### 2.1.2.5. *Plomo y Cinc*

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

### 2.1.2.6. *Materiales para solados y alicatados*

#### 2.1.2.6.1. Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.



- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

#### 2.1.2.6.2. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

#### 2.1.2.6.3. Baldosas y losas de piedra natural

Las piedras naturales deben de estar exentas de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm como máximo y 3 cm de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1 para las piezas de terrazo.

#### 2.1.2.6.4. Rodapiés de piedra natural

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de piedra natural.

#### 2.1.2.7. Carpintería metálica

##### 2.1.2.7.1. Ventanas y Puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.





#### 2.1.2.8. Pintura

##### 2.1.2.8.1. Pinturas sobre estructura metálica

Antes de pintar, debe darse sobre las superficies un chorro de arena al grado 2 y 1/2, este grado corresponde a especificaciones de la Norma Internacional ISO 8501. Se seguirá el sistema por capas, con un espesor total entre 150 y 200 micras: primera capa de imprimación, segunda capa intermedia, tercera capa de acabado.

Se recomienda que el aplicador que dé el tratamiento superficial inicial sea el mismo que aplique las capas posteriores, ya que la falta de adherencia entre capas puede atribuirse a una ejecución deficiente o incorrecta de cada fase.

El sistema escogido es el Epoxi: con imprimación de epoxi-zinc, epoxi poliamida ó epoxi de aluminio laminar; una capa intermedia y el acabado con esmalte epoxi.

#### 2.1.2.9. Fontanería

##### 2.1.2.9.1. Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

##### 2.1.2.9.2. Tubería de cemento centrifugado

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

##### 2.1.2.9.3. Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

##### 2.1.2.9.4. Tubería de cobre

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

#### 2.1.2.10. Instalaciones eléctricas

##### 2.1.2.10.1. Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.



#### 2.1.2.10.2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta.

El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m.

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

#### 2.1.2.10.3. Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

## **2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado. Mantenimiento**

### *2.2.1.1. Movimiento de tierras*

#### Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### *Ejecución de las obras*

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.



En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

#### *Medición y abono*

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

#### Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### *Ejecución de las obras*

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.



La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.



Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### *Preparación de cimentaciones*

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

#### *Medición y abono*

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

#### Relleno y apisonado de zanjas de pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

#### *Extensión y compactación*

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la



profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

#### *Medición y Abono*

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

#### *2.2.1.2. Hormigones*

##### Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

##### Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.



En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

#### Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

#### Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

#### Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

#### Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.



Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

#### Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado.

Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

#### Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

#### Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado...
- Colocación de armaduras





- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia. Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

#### *Medición y Abono*

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

#### *2.2.1.3. Morteros*

##### Dosificación de morteros

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

##### Fabricación de morteros

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

##### *Medición y abono*

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se



medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

#### 2.2.1.4. Armaduras

##### Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

##### *Medición y abono*

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

#### 2.2.1.5. Estructuras de acero

##### Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

##### Condiciones previas

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

##### Componentes

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

##### Ejecución

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

Trazado de ejes de replanteo.



Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

#### Control

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

#### *Medición*

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.



### *Mantenimiento*

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

#### *2.2.1.6. Cantería*

##### Descripción

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad... etc, utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

##### *Chapados*

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada... etc.

##### *Piezas especiales*

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

##### Componentes

###### *Chapados*

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

###### *Piezas especiales*

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

##### Condiciones previas

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

##### Ejecución

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.



- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con
  - plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

#### Control

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

#### Seguridad

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.



Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

#### *Medición*

Los chapados se medirán por m<sup>2</sup> indicando espesores, o por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.

Los solados se medirán por m<sup>2</sup>.

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes... etc.

#### *Mantenimiento.*

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

#### *2.2.1.7. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones*

##### Descripción

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituidos la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

##### Condiciones previas

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

En todo caso, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

##### Componentes

Los faldones serán de vidrio tipo STADIP 10+10 mm sujeto a la estructura mediante sistema de "arañas".



### Ejecución

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero de vidrio) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de ser el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes:

La estructura principal conforma la pendiente junto con las arañas que ajustan los tableros para conformar la pendiente.

- a) Cerchas: Estructuras trianguladas metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros). El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) mediante las arañas.
- b) Viguetas inclinadas: Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse un tablero de vidrio. Las viguetas serán metálicas y llevarán la correspondiente protección.

#### *2.2.1.8. Solados y alicatados*

##### Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

#### *2.2.1.9. Carpintería de taller*

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.



### Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16272 del Ministerio de industria).

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peñacera serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas o azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

### Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

### Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

#### *2.2.1.10. Carpintería metálica*

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.





Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

#### *2.2.1.11. Pintura*

##### Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc, y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

##### Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.



Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizarla aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Metales:

Se realizará mediante lo especificado en el apartado 2.1.2.8.1. Pinturas sobre estructura metálica.

#### *Medición y abono*

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

#### *2.2.1.12. Fontanería*

##### Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería está colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

##### Tubería de cemento centrifugado

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.



### 2.2.1.13. Instalación eléctrica

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

#### Conductores eléctricos

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

#### Conductores de protección

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

#### Identificación de los conductores

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

#### Tubos protectores

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.



### Cajas de empalme y derivaciones

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

### Aparatos de mando y maniobra

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65º C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

### Aparatos de protección

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 ºC. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vaya alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.



### Puntos de utilización

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

### Puesta a tierra

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

### *Condiciones generales de ejecución de las instalaciones*

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13, art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la Instrucción ITC-BTC-16, art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.



La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

#### *Volumen 0*

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

#### *Volumen 1*

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, e IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes. Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.



### *Volumen 2*

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

### *Volumen 3*

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2,4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de él. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0, 1, 2, 3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$  Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.



#### 2.2.1.14. Precauciones a adoptar

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

### 2.2.2. Control de la obra

#### 2.2.2.1. Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dicte la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica  $F_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

## 2.3. Anexos

### 2.3.1. Anexo 1: Instrucción de Estructuras de Hormigón EHE

#### 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

Ver cuadro en planos de estructura.

#### 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

#### 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO

Ver cuadro en planos de estructura.

#### 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

#### Cemento:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones

Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

#### DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

#### AGUA DE AMASADO





Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

#### ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

### **2.3.2. Anexo 2: Seguridad en Caso de Incendio CTE DB SI. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego (RD 312/2005). Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RD 1942/1993). Extintores. Reglamento de instalaciones (Orden 16-abr-1998)**

#### 1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

#### 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre



automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo 't' en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.



Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor:

Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización'.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.



#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

El presente Pliego General y particular con Anexos, se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Valencia, a Lunes 01 de Julio de 2016

Lucía Senchermés Cháfer



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

### INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PBPL.1j	m3	<b>Lechada colorante cemento</b> Lechada de mezcla colorante-cemento, para revestimientos confeccionada en obra.			
PBAA.1a	0,865 m3	Agua	1,11	0,96	
PBAI12a	500,000 kg	Mezcla colorante-cemento	0,56	280,00	
MOOA11a	3,500 h	Peón especializado construcción	17,03	59,61	

**TOTAL PARTIDA ..... 340,57**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PBPM.1ea	m3	<b>Mortero cto M-40a (1:6) man</b> Mortero de cemento de dosificación M-40a (1:6), confeccionado en obra, a mano con cemento CEM II/A-P 32.5 R a granel y arena de granulometría 0/3 mm., lavada.			
MOOA12a	2,800 h	Peón ordinario construcción	16,10	45,08	
PBAC.2aa	0,247 t	CEM II/A-P 32.5 R granel	79,25	19,57	
PBRA.1abb	1,755 t	Arena 0/3 triturada lvd 10 km	7,72	13,55	
PBAA.1a	0,256 m3	Agua	1,11	0,28	

**TOTAL PARTIDA ..... 78,48**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PBPM.2ca	m3	<b>Mortero cto blanco1:4 a mano</b> Mortero de cemento blanco de dosificación 1:4, confeccionado en obra a mano, cemento BLII/A-L 42.5 R envasado y arena de granulometría 0/3 lavada.			
MOOA12a	2,800 h	Peón ordinario construcción	16,10	45,08	
PBAC.2hb	0,349 t	BL II/ A-L 42.5 R envasado	137,80	48,09	
PBRA.1adb	1,654 t	Arena 0/6 triturada lvd 10 km	7,38	12,21	
PBAA.1a	0,258 m3	Agua	1,11	0,29	

**TOTAL PARTIDA ..... 105,67**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO CAPITULO 1 Acondicionamiento y Cimentación

<b>ECMZ.1cc</b>	<b>m3</b>		<b>Excv zanja medios retro</b> Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.			
MOOA12a	0,150	h	Peón ordinario construcción	16,10	2,42	
MMMA37a	0,150	h	Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	30,09	4,51	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	6,90	0,21	

**TOTAL PARTIDA** ..... **7,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>ECMZ.3cc</b>	<b>m3</b>		<b>Excv pozo medios retro</b> Excavación para formación de pozos, en terrenos medios, con medios mecánicos, retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, sin incluir carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.			
MOOA12a	0,180	h	Peón ordinario construcción	16,10	2,90	
MMMA37a	0,180	h	Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	30,09	5,42	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	8,30	0,25	

**TOTAL PARTIDA** ..... **8,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>ECMZ10ab</b>	<b>m3</b>		<b>Rell znj tie pro band</b> Relleno de zanjas con medios manuales, con tierras propias, y compactado con bandeja vibradora según NTE/ADZ-12.			
MMMA.1a	0,150	h	Bandeja vibratoria cpto btu2950	3,13	0,47	
MOOA12a	0,800	h	Peón ordinario construcción	16,10	12,88	
%0200	2,000		Medios auxiliares	13,40	0,27	

**TOTAL PARTIDA** ..... **13,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>ECMT.1bdca</b>	<b>m3</b>		<b>Transp tierra retro 10km c/carga</b> Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 25 t., a una distancia de 10 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluso carga con retroexcavadora.			
MMMA37a	0,022	h	Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	30,09	0,66	
MMMA10i	0,058	h	Camión 25tm 20 m3 bañera	40,21	2,33	
%0200	2,000		Medios auxiliares	3,00	0,06	

**TOTAL PARTIDA** ..... **3,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

<b>ECSZ.2dcbb</b>	<b>m2</b>		<b>HM 15 prep limpieza e=10 cm</b> Capa de hormigón de limpieza HM 15/F/20/IIa preparado, de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE.			
MOOA.8a	0,050	h	Oficial 1ª construcción	19,22	0,96	
MOOA11a	0,100	h	Peón especializado construcción	17,03	1,70	
PBPC.1ebc	0,110	m3	H 15 fluida tamaño máximo 20 IIa	40,39	4,44	
%0200	2,000		Medios auxiliares	7,10	0,14	

**TOTAL PARTIDA** ..... **7,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

<b>ECSZ.3abbb</b>	<b>m3</b>		<b>HA 25 znj-zap-rios blanda 20</b> Hormigón HA 25/B/20/IIa preparado HA 25 en cimentaciones de zanjas, zapatas y riostras, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según EHE.			
MOOA.8a	0,700	h	Oficial 1ª construcción	19,22	13,45	
MOOA11a	1,050	h	Peón especializado construcción	17,03	17,88	
PBPC.1ibb	1,150	m3	H 25 blanda tamaño máximo 20 IIa	44,37	51,03	
%0200	2,000		Medios auxiliares	82,40	1,65	

**TOTAL PARTIDA** ..... **84,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ECSZ.4abg</b>		<b>kg</b>	<b>B 500 S corruø20 e/zap cua</b> Acero corrugado B 500 S soldable, de diámetro 20 mm., montado en zapata, incluso cortes, ferrallado y despuntes.			
MOOA.8a	0,010	h	Oficial 1ª construcción	19,22	0,19	
MOOA12a	0,010	h	Peón ordinario construcción	16,10	0,16	
PEAA.3bg	1,050	kg	Acero corru B 500 S ø20	0,43	0,45	
%0200	2,000		Medios auxiliares	0,80	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>0,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>ECSZ.4bbg</b>		<b>kg</b>	<b>B 500 S corruø20 e/rst</b> Acero corrugado B 500 S soldable, de diámetro 20 mm., montado en riostra, incluso cortes, ferrallado y despuntes.			
MOOA.8a	0,010	h	Oficial 1ª construcción	19,22	0,19	
MOOA12a	0,010	h	Peón ordinario construcción	16,10	0,16	
PEAA.3bg	1,050	kg	Acero corru B 500 S ø20	0,43	0,45	
%0200	2,000		Medios auxiliares	0,80	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>0,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>ECCM11abbc</b>		<b>m3</b>	<b>HA 25 arm TM 20 mr encf 2cr</b> Hormigón armado de 25 N/mm2 (HA 25/B/20/IIa, con una cuantía media de 25 kg/m3 de acero B 500 S, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., en muros de contención, transportado y puesto en obra, incluso encofrado a dos caras, según EHE.			
MOOA11a	0,700	h	Peón especializado construcción	17,03	11,92	
PBPC.1ibb	1,150	m3	H 25 blanda tamaño máximo 20 IIa	44,37	51,03	
MMMA26a	0,150	h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	2,32	0,35	
%0200	2,000		Medios auxiliares	63,30	1,27	
ECCM.1ai	25,000	kg	B 500 S corruø32 e/muros	0,93	23,25	
EEEM.2ab	6,660	m2	Encofrado muro alt <1.5 2 caras	30,93	205,99	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>293,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO CAPITULO 2 Estructuras

<b>EEAS.1b</b>		<b>kg</b>	<b>Acero hueco en soportes</b>			
			Acero S275 en soportes con perfiles hueco de tipología hueco redondo, cuadrado y rectangular, con soldadura, incluso dos manos de pintura de imprimación, según NBE-EA-95.			
MOOM.8a	0,010	h	Oficial 1ª metal	19,22	0,19	
MOOM11a	0,010	h	Especialista metal	17,21	0,17	
PEAP12a	1,100	kg	Acero perfil hueco S275	0,82	0,90	
PRPP.1c	0,050	l	Imprimación antioxidante minio	12,65	0,63	
%0350	3,500		Medios auxiliares	1,90	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1,96</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>EEAS.2abl</b>		<b>u</b>	<b>Placa anclaje S275 800x600x25mm</b>			
			Placa de anclaje de soporte metálico, centrada en la cimentación, de acero S275, dimensiones 800x600 mm., y 25 mm. de espesor, incluso cartelas de chapa de 20 mm de espesor y altura de 30 cm, armaduras de anclaje compuesta de barras de acero B500 S, incluso taladros, roscados, tuercas, limpieza y pintura, según NTE/EAS-7.			
MOOM.8a	1,520	h	Oficial 1ª metal	19,22	29,21	
MOOM11a	1,520	h	Especialista metal	17,21	26,16	
PEAC17a	75,988	kg	Acero S275 en chapa	0,42	31,91	
PEAA.1bg	10,000	kg	Acero ø20 B 500 S en barra	0,50	5,00	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	92,30	2,77	
ERPP33a	75,988	u	Rev esmalte est metálica	0,47	35,71	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>130,76</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>EEAV.1a</b>		<b>kg</b>	<b>Acero S275 jácena de celosía</b>			
			Acero en jácena de celosía, de clase S275, con perfiles de tipología rectangulares huecos, con uniones soldadas.			
MOOM.8a	0,100	h	Oficial 1ª metal	19,22	1,92	
MOOM11a	0,100	h	Especialista metal	17,21	1,72	
PEAP10a	1,100	kg	Perfil est S275 valor medio	0,64	0,70	
PRPP.1c	0,050	l	Imprimación antioxidante minio	12,65	0,63	
%0350	3,500		Medios auxiliares	5,00	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>5,15</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

<b>EEAV.1b</b>		<b>kg</b>	<b>Acero S275 jácenas y viguetas</b>			
			Acero en jácenas y viguetas, de clase S275, con perfiles de tipología rectangular hueco, , con uniones soldadas.			
MOOM.8a	0,030	h	Oficial 1ª metal	19,22	0,58	
MOOM11a	0,030	h	Especialista metal	17,21	0,52	
PEAP10a	1,100	kg	Perfil est S275 valor medio	0,64	0,70	
PRPP.1c	0,050	l	Imprimación antioxidante minio	12,65	0,63	
%0350	3,500		Medios auxiliares	2,40	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,51</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO CAPITULO 3 Acristalamientos

EFAL.1ea		m2	<b>Acris cubierta vdr laminar 10+10trans</b> Acristalamiento realizado con vidrio laminar de seguridad antirrobo, compuesto por 2 lunas de 10 mm. y una lámina intermedia de butiral de polivinilo transparente, incluso perfil de neopreno, sellado con silicona estructural y colocación en cubierta con arañas de sujeción tipo Grampon de Adetec SL.			
MOOV.8a	4,000	h	Oficial 1ª vidrio	19,22	76,88	
PFAL.1ea	1,000	m2	Vidrio laminar 10+10 trans	98,19	98,19	
PFAW.3a	1,000	m2	Repercusión perfil neopreno	0,81	0,81	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	175,90	1,76	
PFAW.20A	0,150	u	Arañas tipo Grampon	601,25	90,19	
PFAW.36D	1,000	m	Sellado con Silicona Estructural	1,24	1,24	
MOOV.8B	4,000		Ayudante de vidrio	18,76	75,04	

**TOTAL PARTIDA ..... 344,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

EFAL.1da		m2	<b>Acris cerr vdr laminar 10+10trans</b> Acristalamiento realizado con vidrio laminar de seguridad fuerte, compuesto por 2 lunas de 10 mm. y una lámina intermedia de butiral de polivinilo transparente, incluso perfil de neopreno y colocación de junquillos. Cortes irregulares según diseño de alzados.			
MOOV.8a	4,000	h	Oficial 1ª vidrio	19,22	76,88	
PFAL.1da	1,000	m2	Vidrio laminar 10+10 trans	98,19	98,19	
PFAW.3a	1,000	m2	Repercusión perfil neopreno	0,81	0,81	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	175,90	1,76	
MOOV.8B	4,000		Ayudante de vidrio	18,76	75,04	

**TOTAL PARTIDA ..... 252,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 4 Fachadas</b>						
EFVL.1eaea		m2	<b>Cerr fijo acero inox</b> Cerramiento fijo realizado con perfiles de acero inoxidable con sello de calidad con canal europeo, junta de estanqueidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, para recibir acristalamiento de 20 mm., con fijaciones a arriostramiento estructural mediante varillas de acero inoxidable incluso replanteo, colocación, aplomado y nivelado, montaje y regulación, sellado perimetral mediante silicona y limpieza, según NTE-FCL. Incluso puertas abatibles de acceso al recinto.			
MOOA.8a	4,000	h	Oficial 1ª construcción	19,22	76,88	
MOOA12a	4,000	h	Peón ordinario construcción	16,10	64,40	
MOOM.8a	4,000	h	Oficial 1ª metal	19,22	76,88	
PFVL.1eaea	1,000	m2	Cerr fijo acero inox	120,53	120,53	
%0200	2,000		Medios auxiliares	338,70	6,77	
ENTW.1a	4,200	m	Sell jnt sili c/pist	0,95	3,99	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>349,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 5 Revestimientos</b>						
<b>ERPA12ab</b>		<b>m2</b>	<b>Alic baldosa vdr 2.5x2.5 intenso</b>			
			Alicatado con baldosín de vidrio de 2.5x2.5 mm., colores intensos, en placas de papel engomado de 33x33 cm., tomadas con mortero de cemento blanco de dosificación 1:2, incluso rejuntado con cemento blanco, eliminación de papel y limpieza.			
MOOA.8a	0,420	h	Oficial 1ª construcción	19,22	8,07	
MOOA12a	0,210	h	Peón ordinario construcción	16,10	3,38	
PRPA10ab	1,050	m2	Baldosín vidrio 2.5x2.5 intenso	12,08	12,68	
PBAC.2hb	0,001	t	BL II/ A-L 42.5 R envasado	137,80	0,14	
PBPM.2ca	0,020	m3	Mortero cto blanco1:4 a mano	105,67	2,11	
%0200	2,000		Medios auxiliares	26,40	0,53	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>26,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>ERPP29aa</b>		<b>kg</b>	<b>Rev esm epox pnto vert Fe-a</b>			
			Revestimiento con esmalte epoxídico de dos componentes sobre soporte vertical de hierro o acero, previa limpieza general de la superficie mediante chorro de arena, desengrasado, mano de imprimación antioxidante epoxi poliámidica de dos componentes con cromato de zinc dos manos de acabado.			
MOON.8a	0,100	h	Oficial 1ª pintura	19,22	1,92	
PRPP.1g	0,100	l	Imprimación a-ox epoxi poliámidica	9,44	0,94	
PRPP.5m	0,200	l	Esmalte epóxico-poliámidica 2 comp	7,14	1,43	
%0200	2,000		Medios auxiliares	4,30	0,09	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>4,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>ERSS.4a</b>		<b>m2</b>	<b>Solera pesada HM 25 e 20</b>			
			Solera pesada realizada con hormigón HM 25 formado por una capa de 20 cm. de espesor extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15 cm. de espesor extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 90% del próctor normal con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-6.			
MOOA.8a	0,375	h	Oficial 1ª construcción	19,22	7,21	
MOOA11a	0,375	h	Peón especializado construcción	17,03	6,39	
PBPC.1iab	0,200	m3	H 25 blanda tamaño máximo 40 lla	41,25	8,25	
PBRA.1acd	0,240	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 30 km	8,63	2,07	
PNIS.2b	1,100	m2	Lámina polietileno PE e=0,10 mm	0,39	0,43	
%0200	2,000		Medios auxiliares	24,40	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>24,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>ERSP.1aba</b>		<b>m2</b>	<b>Pav granito ncl15x30 grs Mond</b>			
			Pavimento con baldosas de granito nacional gris Mondariz tipo adoquin, de 15x30x10 cm., colocado sobre capa de arena de 2 cm. de espesor, tomadas con mortero de cemento M-40a (1:6), incluso rejuntado con lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad de las baldosas, eliminación de restos y limpieza, según NTE/RSR-1.			
MOOA.8a	0,410	h	Oficial 1ª construcción	19,22	7,88	
MOOA12a	0,410	h	Peón ordinario construcción	16,10	6,60	
PRSR20aba	1,050	m2	Baldosa gra ncl 15x30 grs Mond	39,78	41,77	
PBRA.1abb	0,032	t	Arena 0/3 triturada lvd 10 km	7,72	0,25	
PBPM.1ea	0,020	m3	Mortero cto M-40a (1:6) man	78,48	1,57	
PBPL.1j	0,001	m3	Lechada colorante cemento	340,57	0,34	
PBAC.2ab	0,001	t	CEM II/A-P 32.5 R envasado	85,47	0,09	
%0200	2,000		Medios auxiliares	58,50	1,17	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>59,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ENIW23bc		m2	<b>Impz muro monocp PVC 1.2 mm</b> Impermeabilización de muro con solución monocapa no adherida, con lámina calandrada termosoldable de PVC platificado de 1.2 mm de espesor, atornillada en el extremo superior equipadas con arandela, a distancias no superiores a 25 cm, y con los solapos soldados con aire caliente, incluso limpieza previa del soporte, mermas y solapos.			
MOOA.8a	0,060	h	Oficial 1ª construcción	19,22	1,15	
MOOA11a	0,060	h	Peón especializado construcción	17,03	1,02	
PNIS.1ca	1,050	m2	Lamn de PVC e=1,2 mm	6,07	6,37	
PBUC.4a	2,000	u	Clavo galv c/aran met unn pl	0,12	0,24	
%0200	2,000		Medios auxiliares	8,80	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>8,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 6 Instalación Protección Incendios</b>						
EIPI.1a		u	<b>Detector iónico humos y gases</b> Detector iónico de humos y gases de incendio con indicador óptico de zócalo según NTE/IPF-48.			
MOOE.8a	0,200	h	Oficial 1ª electricidad	19,22	3,84	
MOOE11a	0,200	h	Especialista electricidad	17,21	3,44	
PIPI30a	1,000	u	Detector iónico humo/gas incd	70,95	70,95	
%0200	2,000		Medios auxiliares	78,20	1,56	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>79,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIPI.2a		u	<b>Central alarma 1zona</b> Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 1 zona, compacta, según NTE/IPF-50.			
MOOE.8a	0,300	h	Oficial 1ª electricidad	19,22	5,77	
MOOE11a	0,300	h	Especialista electricidad	17,21	5,16	
PIPI53a	1,000	u	Central alarma 1zona	234,58	234,58	
%0200	2,000		Medios auxiliares	245,50	4,91	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>250,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

EIPI14d		u	<b>Exti polvo seco 6 kg</b> Extintor de presión incorporada polvo seco 6 kg, ABC.			
MOOA11a	0,250	h	Peón especializado construcción	17,03	4,26	
PIPI.1d	1,000	u	Exti polvo seco 6 kg	40,44	40,44	
%0200	2,000		Medios auxiliares	44,70	0,89	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>45,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EIPI.4c		u	<b>Eq manguera tb ø45 lg 25</b> Equipo manguera equipada con cerco de acero inoxidable, devanadera, tubo cromado de 25 m., lanza variomatic de 45 mm., racor de aluminio, válvula IDE 45 mm. de aluminio con acople, manguera tipo atlas, según norma UNE23-402-89 y NTE/IPF-43.			
MOOF.8a	2,500	h	Oficial 1ª fontanería	19,22	48,05	
MOOF11a	2,500	h	Especialista fontanería	17,21	43,03	
PIPI.6c	1,000	u	Equipo manguera ø45 lg 25	183,56	183,56	
%0200	2,000		Medios auxiliares	274,60	5,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>280,13</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

ESIR.2db		u	<b>PI señ 297x297 contra incendio</b> Placa de señalización interior, contra incendio, de dimensiones 297x297 mm., en poliestireno de 1 mm. de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).			
MOOC.8a	0,200	h	Oficial 1ª carpintería	19,22	3,84	
PSIR.5db	1,000	u	PI señ 297x297 contra incendio	3,73	3,73	
%0100	1,000	%	Medios auxiliares	7,60	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>7,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPITULO 1 Acondicionamiento y Cimentación</b>			
ECMZ.1cc	m3	<b>Excv zanja medios retro</b> Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.	7,14
		SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
ECMZ.3cc	m3	<b>Excv pozo medios retro</b> Excavación para formación de pozos, en terrenos medios, con medios mecánicos, retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, sin incluir carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.	8,57
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
ECMZ10ab	m3	<b>Rell znj tie pro band</b> Relleno de zanjas con medios manuales, con tierras propias, y compactado con bandeja vibradora según NTE/ADZ-12.	13,62
		TRECE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
ECMT.1bdca	m3	<b>Transp tierra retro 10km c/carga</b> Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 25 t., a una distancia de 10 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluso carga con retroexcavadora.	3,05
		TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
ECSZ.2dcbb	m2	<b>HM 15 prep limpieza e=10 cm</b> Capa de hormigón de limpieza HM 15/F/20/IIa preparado, de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE.	7,24
		SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
ECSZ.3abbb	m3	<b>HA 25 znj-zap-rios blanda 20</b> Hormigón HA 25/B/20/IIa preparado HA 25 en cimentaciones de zanjas, zapatas y riostras, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según EHE.	84,01
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	
ECSZ.4abg	kg	<b>B 500 S corrue20 e/zap cua</b> Acero corrugado B 500 S soldable, de diámetro 20 mm., montado en zapata, incluso cortes, ferrallado y despuntes.	0,82
		CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
ECSZ.4bbg	kg	<b>B 500 S corrue20 e/rst</b> Acero corrugado B 500 S soldable, de diámetro 20 mm., montado en riostra, incluso cortes, ferrallado y despuntes.	0,82
		CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
ECCM11abbc	m3	<b>HA 25 arm TM 20 mr encf 2cr</b> Hormigón armado de 25 N/mm2 (HA 25/B/20/IIa, con una cuantía media de 25 kg/m3 de acero B 500 S, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., en muros de contención, transportado y puesto en obra, incluso encofrado a dos caras, según EHE.	293,81
		DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPITULO 2 Estructuras</b>			
EEAS.1b	kg	<b>Acero hueco en soportes</b> Acero S275 en soportes con perfiles hueco de tipología hueco redondo, cuadrado y rectangular, con soldadura, incluso dos manos de pintura de imprimación, según NBE-EA-95.	1,96
		UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
EEAS.2abl	u	<b>Placa anclaje S275 800x600x25mm</b> Placa de anclaje de soporte metálico, centrada en la cimentación, de acero S275, dimensiones 800x600 mm., y 25 mm. de espesor, incluso cartelas de chapa de 20 mm de espesor y altura de 30 cm, armaduras de anclaje compuesta de barras de acero B500 S, incluso taladros, rosca- dos, tuercas, limpieza y pintura, según NTE/EAS-7.	130,76
		CIENTO TREINTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
EEAV.1a	kg	<b>Acero S275 jácena de celosía</b> Acero en jácena de celosía, de clase S275, con perfiles de tipología rectangulares huecos, con uniones soldadas.	5,15
		CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
EEAV.1b	kg	<b>Acero S275 jácenas y viguetas</b> Acero en jácenas y viguetas, de clase S275, con perfiles de tipología rectangular hueco, , con uniones soldadas.	2,51
		DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	



# CUADRO DE PRECIOS 1

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPITULO 3 Acristalamientos</b>			
EFAL.1ea	m2	<b>Acris cubierta vdr laminar 10+10trans</b> Acristalamiento realizado con vidrio laminar de seguridad antirrobo, compuesto por 2 lunas de 10 mm. y una lámina intermedia de butiral de polivinilo transparente, incluso perfil de neopreno, sellado con silicona estructural y colocación en cubierta con arañas de sujección tipo Grampon de Adetec SL.	<b>344,11</b>
			TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS
EFAL.1da	m2	<b>Acris cerr vdr laminar 10+10trans</b> Acristalamiento realizado con vidrio laminar de seguridad fuerte, compuesto por 2 lunas de 10 mm. y una lámina intermedia de butiral de polivinilo transparente, incluso perfil de neopreno y colocación de junquillos. Cortes irregulares según diseño de alzados.	<b>252,68</b>
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### CAPÍTULO CAPITULO 4 Fachadas

EFVL.1eeee	m2	Cerr fijo acero inox	349,45
------------	----	----------------------	--------

Cerramiento fijo realizado con perfiles de acero inoxidable con sello de calidad con canal europeo, junta de estanqueidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, para recibir acristalamiento de 20 mm., con fijaciones a arriostramiento estructural mediante varillas de acero inoxidable incluso replanteo, colocación, aplomado y nivelado, montaje y regulación, sellado perimetral mediante silicona y limpieza, según NTE-FCL. Incluso puertas abatibles de acceso al recinto.

TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPITULO 5 Revestimientos</b>			
ERPA12ab	m2	<b>Alic baldosa vdr 2.5x2.5 intenso</b> Alicatado con baldosín de vidrio de 2.5x2.5 mm., colores intensos, en placas de papel engomado de 33x33 cm., tomadas con mortero de cemento blanco de dosificación 1:2, incluso rejuntado con cemento blanco, eliminación de papel y limpieza.	26,91
		VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
ERPP29aa	kg	<b>Rev esm epox pmt0 vert Fe-a</b> Revestimiento con esmalte epoxídico de dos componentes sobre soporte vertical de hierro o acero, previa limpieza general de la superficie mediante chorro de arena, desengrasado, mano de imprimación antioxidante epoxi poliamida de dos componentes con cromato de zinc dos manos de acabado.	4,38
		CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
ERSS.4a	m2	<b>Solera pesada HM 25 e 20</b> Solera pesada realizada con hormigón HM 25 formado por una capa de 20 cm. de espesor extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15 cm. de espesor extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 90% del próctor normal con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-6.	24,84
		VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
ERSP.1aba	m2	<b>Pav granito ncl15x30 grs Mond</b> Pavimento con baldosas de granito nacional gris Mondariz tipo adoquin, de 15x30x10 cm., colocado sobre capa de arena de 2 cm. de espesor, tomadas con mortero de cemento M-40a (1:6), incluso rejuntado con lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad de las baldosas, eliminación de restos y limpieza, según NTE/RSR-1.	59,67
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
ENIW23bc	m2	<b>Impz muro monocp PVC 1.2 mm</b> Impermeabilización de muro con solución monocapa no adherida, con lámina calandrada termosoldable de PVC platicado de 1.2 mm de espesor, atornillada en el extremo superior equipadas con arandela, a distancias no superiores a 25 cm, y con los solapos soldados con aire caliente, incluso limpieza previa del soporte, mermas y solapos.	8,96
		OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO CAPITULO 6 Instalación Protección Incendios</b>			
EIPI.1a	u	<b>Detector iónico humos y gases</b> Detector iónico de humos y gases de incendio con indicador óptico de zócalo según NTE/IPF-48.	79,79
			SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
EIPI.2a	u	<b>Central alarma 1zona</b> Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 1 zona, compacta, según NTE/IPF-50.	250,42
			DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
EIPI14d	u	<b>Exti polvo seco 6 kg</b> Extintor de presión incorporada polvo seco 6 kg, ABC.	45,59
			CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
EIPI.4c	u	<b>Eq manguera tb ø45 lg 25</b> Equipo manguera equipada con cerco de acero inoxidable, devanadera, tubo cromado de 25 m., lanza variomatic de 45 mm., racor de aluminio, válvula IDE 45 mm. de aluminio con acople, manguera tipo atlas, según norma UNE23-402-89 y NTE/IPF-43.	280,13
			DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS
ESIR.2db	u	<b>Pl señ 297x297 contra incendio</b> Placa de señalización interior, contra incendio, de dimensiones 297x297 mm., en poliestireno de 1 mm. de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar).	7,65
			SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MMEM.1ah	15,053 m3	Amtz mad tabl 2.6x10-20cm. 8 us	21,35	321,38
MMEM.4f	20,071 m3	Amtz mad encf tabl 8 us	24,40	489,72
			<b>Grupo MME .....</b>	<b>811,10</b>
MMMA.1a	3,900 h	Bandeja vibratoria cpto btu2950	3,13	12,21
MMMA10i	15,555 h	Camión 25tm 20 m3 bañera	40,21	625,47
MMMA26a	5,651 h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	2,32	13,11
MMMA37a	69,955 h	Retro neumático 70cv 0.07-0.34m3	30,09	2.104,94
			<b>Grupo MMM.....</b>	<b>2.755,72</b>
MOOA.8a	19.703,719 h	Oficial 1ª construcción	19,22	378.705,47
MOOA11a	6.133,869 h	Peón especializado construcción	17,03	104.459,78
MOOA12a	14.444,741 h	Peón ordinario construcción	16,10	232.560,33
MOOC.8a	2,400 h	Oficial 1ª carpintería	19,22	46,13
MOOE.8a	1,700 h	Oficial 1ª electricidad	19,22	32,67
MOOE11a	1,700 h	Especialista electricidad	17,21	29,26
MOOF.8a	10,000 h	Oficial 1ª fontanería	19,22	192,20
MOOF11a	10,000 h	Especialista fontanería	17,21	172,10
MOOM.8a	13.247,772 h	Oficial 1ª metal	19,22	254.622,17
MOOM11a	5.869,132 h	Especialista metal	17,21	101.007,75
MOON.8a	9.331,275 h	Oficial 1ª pintura	19,22	179.347,11
MOOV.8B	15.236,280	Ayudante de vidrio	18,76	285.832,61
MOOV.8a	15.236,280 h	Oficial 1ª vidrio	19,22	292.841,30
			<b>Grupo MOO .....</b>	<b>1.829.848,90</b>
PBAA.1a	89,126 m3	Agua	1,11	98,93
PBAC.2aa	73,116 t	CEM II/A-P 32.5 R granel	79,25	5.794,41
PBAC.2ab	14,801 t	CEM II/A-P 32.5 R envasado	85,47	1.265,02
PBAC.2hb	0,840 t	BL II/ A-L 42.5 R envasado	137,80	115,77
PBAD.8a	3,763 kg	Desencofrante líquido	2,63	9,90
PBAI12a	7.400,365 kg	Mezcla colorante-cemento	0,56	4.144,20
			<b>Grupo PBA.....</b>	<b>11.428,23</b>
PBPC.1ebc	23,561 m3	H 15 fluida tamaño máximo 20 Ila	40,39	951,62
PBPC.1iab	2.960,146 m3	H 25 blanda tamaño máximo 40 Ila	41,25	122.106,02
PBPC.1ibb	351,739 m3	H 25 blanda tamaño máximo 20 Ila	44,37	15.606,66
			<b>Grupo PBP .....</b>	<b>138.664,31</b>
PBRA.1abb	993,129 t	Arena 0/3 triturada lvd 10 km	7,72	7.666,96
PBRA.1acd	3.552,175 t	Arena 0/5 triturada s/lvd 30 km	8,63	30.655,27
PBRA.1adb	3,483 t	Arena 0/6 triturada lvd 10 km	7,38	25,70
			<b>Grupo PBR.....</b>	<b>38.347,93</b>
PBUC.4a	157,220 u	Clavo galv c/aran met unn pl	0,12	18,87
PBUC.6a	75,265 kg	Puntas a p/const 17x70 caja 3kg	0,77	57,95
PBUL.2a	774,757 u	Cartucho masilla caucho silicona	3,62	2.804,62
PBUW.5a	150,529 kg	Alambre reco n.13ø2.0mm mazos5kg	0,79	118,92
			<b>Grupo PBU .....</b>	<b>3.000,36</b>
PEAA.1bg	360,000 kg	Acero ø20 B 500 S en barra	0,50	180,00
PEAA.3ai	988,838 kg	Acero corrú B 500 S ø32	0,43	425,20
PEAA.3bg	4.605,216 kg	Acero corrú B 500 S ø20	0,43	1.980,24
PEAC17a	2.735,568 kg	Acero S275 en chapa	0,42	1.148,94
PEAP10a	79.404,204 kg	Perfil est S275 valor medio	0,64	50.818,69
PEAP12a	22.638,000 kg	Acero perfil hueco S275	0,82	18.563,16
			<b>Grupo PEA .....</b>	<b>73.116,23</b>
PFAL.1da	1.844,660 m2	Vidrio laminar 10+10 trans	98,19	181.127,17
PFAL.1ea	1.964,410 m2	Vidrio laminar 10+10 trans	98,19	192.885,42
PFAW.20A	294,662 u	Arañas tipo Grampon	601,25	177.165,23
PFAW.36D	1.964,410 m	Sellado con Silicona Estructural	1,24	2.435,87
PFAW.3a	3.809,070 m2	Repercusión perfil neopreno	0,81	3.085,35
			<b>Grupo PFA .....</b>	<b>556.699,03</b>
PFVL.1eeea	1.844,660 m2	Cerr fijo acero inox	120,53	222.336,87

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
			<b>Grupo PFV.....</b>	<b>222.336,87</b>
PIPI.1d	8,000 u	Exti polvo seco 6 kg	40,44	323,52
PIPI.6c	4,000 u	Equipo manguera ø45 lg 25	183,56	734,24
PIPI30a	7,000 u	Detector iónico humo/gas incd	70,95	496,65
PIPI53a	1,000 u	Central alarma 1zona	234,58	234,58
			<b>Grupo PIP.....</b>	<b>1.788,99</b>
PNIS.1ca	82,541 m2	Lamn de PVC e=1,2 mm	6,07	501,02
PNIS.2b	16.280,803 m2	Lámina polietileno PE e=0,10 mm	0,39	6.349,51
			<b>Grupo PNI.....</b>	<b>6.850,53</b>
PRPA10ab	110,544 m2	Baldosín vidrio 2.5x2.5 intenso	12,08	1.335,37
PRPP.1c	4.638,282 l	Imprimación antioxidante minio	12,65	58.674,27
PRPP.1g	9.276,564 l	Imprimación a-ox epoxi poliamida	9,44	87.570,76
PRPP.1h	8,207 l	Imprimación a-ox fosfatos de zinc	7,40	60,73
PRPP.5d	16,413 l	Esmalte alcídico int bl/ng mate	9,80	160,85
PRPP.5m	18.553,128 l	Esmalte epóxico-poliamida 2 comp	7,14	132.469,33
			<b>Grupo PRP.....</b>	<b>280.271,32</b>
PRSR20aba	15.540,767 m2	Baldosa gra ncl 15x30 grs Mond	39,78	618.211,69
			<b>Grupo PRS.....</b>	<b>618.211,69</b>
PSIR.5db	12,000 u	Pl señ 297x297 contra incendio	3,73	44,76
			<b>Grupo PSI.....</b>	<b>44,76</b>

### Resumen

Mano de obra.....	1.815.342,06
Materiales.....	1.964.429,72
Maquinaria.....	3.565,51
Otros.....	65.457,11
<b>TOTAL .....</b>	<b>3.784.175,97</b>

# PARTIDAS ORDENADAS POR CÓDIGO (Pres)

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	%	% AC.
ECCM.1ai	941,75 kg	B 500 S corruø32 e/muros	0,93	875,83	0,02	0,02
ECCM11abbc	37,67 m3		HA 25 arm TM 20 mr encf 2cr			293,81
	11.067,82	0,29 0,31				
ECMT.1bdca	268,19 m3		Transp tierra retro 10km c/carga			3,05
	817,98	0,02 0,33				
ECMZ.1cc	132,19 m3		Excav zanja medios retro			
	7,14	943,84		0,02		0,36
ECMZ.3cc	245,70 m3		Excav pozo medios retro			
	8,57	2.105,65		0,05		0,41
ECMZ10ab	26,00 m3		Rell znj tie pro band			
	13,62	354,12		0,01		0,42
ECSZ.2dcbb	214,19 m2		HM 15 prep limpieza e=10 cm			7,24
	1.550,74	0,04 0,46				
ECSZ.3abbb	268,19 m3		HA 25 znj-zap-rios blanda 20			84,01
	22.530,64	0,59 1,05				
ECSZ.4abg	296,40 kg	B 500 S corruø20 e/zap cua	0,82	243,05	0,01	1,05
ECSZ.4bbg	4.089,52 kg	B 500 S corruø20 e/rst	0,82	3.353,41	0,09	1,14
EEAS.1b	20.580,00 kg	Acero hueco en soportes	1,96	40.336,80	1,05	2,19
EEAS.2abl	36,00 u	Placa anclaje S275 800x600x25mm	130,76	4.707,36	0,12	2,31
EEAV.1a	49.186,32 kg	Acero S275 jácena de celosía	5,15	253.309,55	6,58	8,89
EEAV.1b	22.999,32 kg	Acero S275 jácenas y viguetas	2,51	57.728,29	1,50	10,39
EEEM.2ab	250,88 m2		Encofrado muro alt <1.5 2 caras			30,93
	7.759,79	0,20 10,59				
EFAL.1da	1.844,66 m2		Acris cerr vdr laminar 10+10trans			252,68
	466.108,69	12,11		22,70		
EFAL.1ea	1.964,41 m2		Acris cubierta vdr laminar 10+10trans			344,11675.973,13
	17,56	40,27				
EFVL.1eeea	1.844,66 m2		Cerr fijo acero inox			
	349,45	644.616,44		16,75		57,01
EIPI.1a	7,00 u	Detector iónico humos y gases	79,79	558,53	0,01	57,03
EIPI.2a	1,00 u	Central alarma 1zona	250,42	250,42	0,01	57,04
EIPI.4c	4,00 u	Eq manguera tb ø45 lg 25	280,13	1.120,52	0,03	57,06
EIPI14d	8,00 u	Exti polvo seco 6 kg	45,59	364,72	0,01	57,07
ENIW23bc	78,61 m2		Impz muro monocp PVC 1.2 mm			8,96
	704,35	0,02 57,09				
ENTW.1a	7.747,57 m	Sell jnt sili c/pist	0,95	7.360,19	0,19	57,28
ERPA12ab	105,28 m2		Alic baldosa vdr 2.5x2.5 intenso			26,91
	2.833,08	0,07 57,36				
ERPP29aa	92.765,64 kg	Rev esm epox pmtø vert Fe-a	4,38	406.313,50	10,56	67,91
ERPP33a	2.735,57 u	Rev esmalte est metálica	0,47	1.285,72	0,03	67,95
ERSP.1aba	14.800,73 m2		Pav granito ncl15x30 grs Mond			59,67
	883.159,56	22,95		90,89		
ERSS.4a	14.800,73 m2		Solera pesada HM 25 e 20			
	24,84	367.650,13		9,55		100,45
ESIR.2db	12,00 u	Pl señ 297x297 contra incendio	7,65	91,80	0,00	100,45

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 1 Acondicionamiento y Cimentación</b>									
ECMZ.1cc	<b>m3</b> Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4. Zanjas entre zapatas Zanja alberca Desagüe alberca	4 8 1 1	12,00 4,80 19,79 26,00	1,00 1,00 1,00 0,50	1,00 1,00 1,00 2,00	48,00 38,40 19,79 26,00			
							132,19	7,14	943,84
ECMZ.3cc	<b>m3</b> Excavación para formación de pozos, en terrenos medios, con medios mecánicos, retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, sin incluir carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4. Zapatras Alberca	12 1	3,00 41,85	3,00 2,00	1,50 2,00	162,00 83,70			
							245,70	8,57	2.105,65
ECMZ10ab	<b>m3</b> Relleno de zanjas con medios manuales, con tierras propias, y compactado con bandeja vibradora según NTE/ADZ-12. Desagüe alberca	1	26,00	0,50	2,00	26,00			
							26,00	13,62	354,12
ECMT.1bdca	<b>m3</b> Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 25 t., a una distancia de 10 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluso carga con retroexcavadora. Zapatras Zanjas entre zapatas Zanja alberca	12 4 8 1	3,00 12,00 4,80 19,79	3,00 1,00 1,00 1,00	1,50 1,00 1,00 1,00	162,00 48,00 38,40 19,79			
							268,19	3,05	817,98
ECSZ.2dcbb	<b>m2</b> Capa de hormigón de limpieza HM 15/F/20/IIa preparado, de consistencia fluida, tamaño máximo del árido 20 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE. Zanjas entre zapatas Zanja alberca zapatas	4 8 1 12	12,00 4,80 19,79 3,00	1,00 1,00 1,00 3,00		48,00 38,40 19,79 108,00			
							214,19	7,24	1.550,74
ECSZ.3abbb	<b>m3</b> Hormigón HA 25/B/20/IIa preparado HA 25 en cimentaciones de zanjas, zapatas y riostras, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según EHE. Zanjas entre zapatas Zanja alberca Zapatras	4 8 1 12	12,00 4,80 19,79 3,00	1,00 1,00 1,00 3,00	1,00 1,00 1,00 1,50	48,00 38,40 19,79 162,00			
							268,19	84,01	22.530,64
ECSZ.4abg	<b>kg</b> B 500 S corrue20 e/zap cua Acero corrugado B 500 S soldable, de diámetro 20 mm., montado en zapata, incluso cortes, ferrallado y despuntes.	40	3,00		2,47	296,40			
							296,40	0,82	243,05



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ECSZ.4bbg	<b>kg B 500 S corrue20 e/rst</b> Acero corrugado B 500 S soldable, de diámetro 20 mm., montado en riostra, incluso cortes, ferralla- do y despuntes.								
	Zanjas entre zapatas	4	12,00		40,28	1.933,44			
		8	4,80		40,28	1.546,75			
	Zanja alberca	1	19,79		30,79	609,33			
							4.089,52	0,82	3.353,41
ECCM11abbc	<b>m3</b> Hormigón armado de 25 N/mm2 (HA 25/B/20/IIa, con una cuantía media de 25 kg/m3 de acero B 500 S, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., en muros de contención, trans- portado y puesto en obra, incluso encofrado a dos caras, según EHE.								
	<b>HA 25 arm TM 20 mr encf 2cr</b> Muro circular	1	41,85	0,30	3,00	37,67			
							37,67	293,81	11.067,82
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 1 Acondicionamiento y Cimentación.....</b>									<b>42.967,25</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 2 Estructuras</b>									
EEAS.1b	<b>kg Acero hueco en soportes</b> Acero S275 en soportes con perfiles hueco de tipología hueco redondo, cuadrado y rectangular, con soldadura, incluso dos manos de pintura de imprimación, según NBE-EA-95.	12	14,00		122,50	20.580,00			
							20.580,00	1,96	40.336,80
EEAS.2abl	<b>u Placa anclaje S275 800x600x25mm</b> Placa de anclaje de soporte metálico, centrada en la cimentación, de acero S275, dimensiones 800x600 mm., y 25 mm. de espesor, incluso cartelas de chapa de 20 mm de espesor y altura de 30 cm, armaduras de anclaje compuesta de barras de acero B500 S, incluso taladros, roscados, tuercas, limpieza y pintura, según NTE/EAS-7.	36				36,00			
							36,00	130,76	4.707,36
EEAV.1a	<b>kg Acero S275 jácena de celosía</b> Acero en jácena de celosía, de clase S275, con perfiles de tipología rectangulares huecos, con uniones soldadas.								
	V1	8	12,00	3,30	22,30	7.064,64			
	diago	8	6,00	4,50	22,30	4.816,80			
	mont 1	8	4,00	2,40	22,30	1.712,64			
	mont 2	8	3,00	1,50	22,30	802,80			
	punta	8	2,00	7,00	22,30	2.497,60			
	V2	8	10,00	3,11	22,30	5.548,24			
	diago	8	5,00	4,20	22,30	3.746,40			
	mont 1	8	3,00	2,00	22,30	1.070,40			
	mont 2	8	3,00	1,60	22,30	856,32			
	punta	8	2,00	7,00	22,30	2.497,60			
	CHAPAS ALERO	32	3,63		80,00	9.292,80			
	V4	8	2,00	15,15	22,30	5.405,52			
	diago	8	8,00	2,40	16,00	2.457,60			
	mont	8	9,00	1,23	16,00	1.416,96			
							49.186,32	5,15	253.309,55
EEAV.1b	<b>kg Acero S275 jácenas y viguetas</b> Acero en jácenas y viguetas, de clase S275, con perfiles de tipología rectangular hueco, , con uniones soldadas.								
	V3	16	19,00		22,30	6.779,20			
	Z1	8	20,21		22,30	3.605,46			
		8	17,68		22,30	3.154,11			
		8	15,14		22,30	2.700,98			
		8	12,63		22,30	2.253,19			
		8	10,10		22,30	1.801,84			
		8	7,58		22,30	1.352,27			
		8	5,05		22,30	900,92			
		8	2,53		22,30	451,35			
							22.999,32	2,51	57.728,29
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 2 Estructuras.....</b>									<b>356.082,00</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 3 Acristalamientos</b>									
EFAL.1ea	m2								
	<b>Acris cubierta vdr laminar 10+10trans</b>								
	Acristalamiento realizado con vidrio laminar de seguridad antirrobo, compuesto por 2 lunas de 10 mm. y una lámina intermedia de butiral de polivinilo transparente, incluso perfil de neopreno, sellado con silicona estructural y colocación en cubierta con arañas de sujeción tipo Grampon de Adetec SL.								
	medida en proyección horizontal	8	20,21	12,15			1.964,41		
							1.964,41	344,11	675.973,13
EFAL.1da	m2								
	<b>Acris cerr vdr laminar 10+10trans</b>								
	Acristalamiento realizado con vidrio laminar de seguridad fuerte, compuesto por 2 lunas de 10 mm. y una lámina intermedia de butiral de polivinilo transparente, incluso perfil de neopreno y colocación de junquillos. Cortes irregulares según diseño de alzados.								
		8	15,23	15,14			1.844,66		
							1.844,66	252,68	466.108,69
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 3 Acristalamientos.....</b>									<b>1.142.081,82</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 4 Fachadas</b>									
EFVL.1eeee	m2					Cerr fijo acero inox			
	Cerramiento fijo realizado con perfiles de acero inoxidable con sello de calidad con canal europeo, junta de estanqueidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, para recibir acristalamiento de 20 mm., con fijaciones a arriostramiento estructural mediante varillas de acero inoxidable incluso replanteo, colocación, aplomado y nivelado, montaje y regulación, sellado perimetral mediante silicona y limpieza, según NTE-FCL. Incluso puertas abatibles de acceso al recinto.								
		8	15,23	15,14			1.844,66		
								1.844,66	349,45
									644.616,44
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 4 Fachadas .....</b>								<b>644.616,44</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 5 Revestimientos</b>									
ERPA12ab	m2	<b>Alic baldosa vdr 2.5x2.5 intenso</b>							
Alicatado con baldosín de vidrio de 2.5x2.5 mm., colores intensos, en placas de papel engomado de 33x33 cm., tomadas con mortero de cemento blanco de dosificación 1:2, incluso rejuntado con cemento blanco, eliminación de papel y limpieza.									
	Fondo Alberca	1	22,06					22,06	
	Pared Interior Alberca	1	18,85		3,00			56,55	
	Muro exterior Alberca	1	20,73		1,00			20,73	
	Coronación Muro Alberca	1	19,79	0,30				5,94	
							105,28	26,91	2.833,08
ERPP29aa	kg	<b>Rev esm epox pnto vert Fe-a</b>							
Revestimiento con esmalte epoxidico de dos componentes sobre soporte vertical de hierro o acero, previa limpieza general de la superficie mediante chorro de arena, desengrasado, mano de imprimación antioxidante epoxi poliámidica de dos componentes con cromato de zinc dos manos de acabado.									
		12	14,00		122,50			20.580,00	
	V1	8	12,00	3,30	22,30			7.064,64	
	diago	8	6,00	4,50	22,30			4.816,80	
	mont 1	8	4,00	2,40	22,30			1.712,64	
	mont 2	8	3,00	1,50	22,30			802,80	
	punta	8	2,00	7,00	22,30			2.497,60	
	V2	8	10,00	3,11	22,30			5.548,24	
	diago	8	5,00	4,20	22,30			3.746,40	
	mont 1	8	3,00	2,00	22,30			1.070,40	
	mont 2	8	3,00	1,60	22,30			856,32	
	punta	8	2,00	7,00	22,30			2.497,60	
	CHAPAS ALERO	32	3,63		80,00			9.292,80	
	V4	8	2,00	15,15	22,30			5.405,52	
	diago	8	8,00	2,40	16,00			2.457,60	
	mont	8	9,00	1,23	16,00			1.416,96	
	V3	16	19,00		22,30			6.779,20	
	Z1	8	20,21		22,30			3.605,46	
		8	17,68		22,30			3.154,11	
		8	15,14		22,30			2.700,98	
		8	12,63		22,30			2.253,19	
		8	10,10		22,30			1.801,84	
		8	7,58		22,30			1.352,27	
		8	5,05		22,30			900,92	
		8	2,53		22,30			451,35	
							92.765,64	4,38	406.313,50
ERSS.4a	m2	<b>Solera pesada HM 25 e 20</b>							
Solera pesada realizada con hormigón HM 25 formado por una capa de 20 cm. de espesor extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15 cm. de espesor extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 90% del próctor normal con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-6.									
	Superficie de pasos interior	1	513,60					513,60	
	Urbanización plaza y calles	1	14.287,13					14.287,13	
							14.800,73	24,84	367.650,13
ERSP.1aba	m2	<b>Pav granito ncl15x30 grs Mond</b>							
Pavimento con baldosas de granito nacional gris Mondariz tipo adoquin, de 15x30x10 cm., colocado sobre capa de arena de 2 cm. de espesor, tomadas con mortero de cemento M-40a (1:6), incluso rejuntado con lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad de las baldosas, eliminación de restos y limpieza, según NTE/RSR-1.									
	Superficie de pasos interior	1	513,60					513,60	
	Urbanización plaza y calles	1	14.287,13					14.287,13	
							14.800,73	59,67	883.159,56

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ENIW23bc	m2								
	<b>Impz muro monocp PVC 1.2 mm</b>								
	Impermeabilización de muro con solución monocapa no adherida, con lámina calandrada termosolda- ble de PVC platificado de 1.2 mm de espesor, atornillada en el extremo superior equipadas con arandela, a distancias no superiores a 25 cm, y con los solapos soldados con aire caliente, incluso limpieza previa del soporte, mermas y solapos.								
	Fondo Alberca	1	22,06					22,06	
	Pared Interior Alberca	1	18,85		3,00			56,55	
							78,61	8,96	704,35
	<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 5 Revestimientos .....</b>								<b>1.660.660,62</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## INVERNADERO SINGULAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAPITULO 6 Instalación Protección Incendios</b>									
EIPI.1a	u Detector iónico humos y gases								
	Detector iónico de humos y gases de incendio con indicador óptico de zócalo según NTE/IPF-48.	7				7,00			
							7,00	79,79	558,53
EIPI.2a	u Central alarma 1zona								
	Central de alarma para señalización y control, detección incendios, provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 27 v., cargador automático de baterías, con señales acústicas de alarma y avería, pilotos de central en servicio de avería en bucle de sirena y de detección y de alarma para 1 zona, compacta, según NTE/IPF-50.	1				1,00			
							1,00	250,42	250,42
EIPI14d	u Exti polvo seco 6 kg								
	Extintor de presión incorporada polvo seco 6 kg, ABC.	8				8,00			
							8,00	45,59	364,72
EIPI.4c	u Eq manguera tb ø45 lg 25								
	Equipo manguera equipada con cerco de acero inoxidable, devanadera, tubo cromado de 25 m., lanza variomatic de 45 mm., racor de aluminio, válvula IDE 45 mm. de aluminio con acople, manguera tipo atlas, según norma UNE23-402-89 y NTE/IPF-43.	4				4,00			
							4,00	280,13	1.120,52
ESIR.2db	u Pl señ 297x297 contra incendio								
	Placa de señalización interior, contra incendio, de dimensiones 297x297 mm., en poliestireno de 1 mm. de espesor, en dos sentidos izquierda y derecha (salida de emergencia o similar.								
	salida	4				4,00			
	direccion de salida	8				8,00			
							12,00	7,65	91,80
<b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 6 Instalación Protección Incendios .....</b>									<b>2.385,99</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>3.848.794,12</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## INVERNADERO SINGULAR

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPITULO 1	Acondicionamiento y Cimentación .....	42.967,25	1,12
CAPITULO 2	Estructuras.....	356.082,00	9,25
CAPITULO 3	Acrilamientos .....	1.142.081,82	29,67
CAPITULO 4	Fachadas .....	644.616,44	16,75
CAPITULO 5	Revestimientos .....	1.660.660,62	43,15
CAPITULO 6	Instalación Protección Incendios.....	2.385,99	0,06
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>3.848.794,12</b>	
13,00 % Gastos generales.....		500.343,24	
6,00 % Beneficio industrial.....		230.927,65	
SUMA DE G.G. y B.I.		731.270,89	
21,00 % I.V.A. ....		961.813,65	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>5.541.878,66</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>5.541.878,66</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ALICANTE, a 7 de julio de 2016.

El promotor

La dirección facultativa





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción

# ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 5.1: MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO 5.2.: PLANOS

DOCUMENTO 5.3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 5.4: PRESUPUESTO



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 5.1 – MEMORIA Y ANEXOS

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción





## ÍNDICE

5.1.	MEMORIA Y ANEXOS .....	1
5.1.1.	ANTECEDENTES .....	3
5.1.2.	MEMORIA INFORMATIVA .....	3
5.1.2.1.	<i>Características de la obra</i> .....	3
5.1.2.2.	<i>Descripción de la obra</i> .....	4
5.1.3.	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	5
5.1.3.1.	<i>Trabajos previos a la realización de la obra</i> .....	5
5.1.3.2.	<i>Instalaciones provisionales de obra</i> .....	5
5.1.3.3.	<i>Protecciones contra incendios</i> .....	6
5.1.3.4.	<i>Análisis de riesgos y prevenciones:</i> .....	6
5.1.3.4.1.	Prevencción de riesgos de daños a terceros .....	6
5.1.3.4.2.	Fases de ejecución de obra .....	6
	Movimiento de tierras .....	6
	Cimentación .....	8
	Estructuras.....	8
	Cubiertas.....	10
	Cerramientos .....	11
	Poceria y Saneamiento .....	12
	Acabados .....	13
	Instalaciones .....	18
5.1.3.4.3.	Medios auxiliares:.....	20
	Andamios. Normas en general.....	20
	Andamios metálicos tubulares .....	21
	Escaleras de mano (de madera o metal).....	23
	Puntales .....	25
	Viseras de protección del acceso a obra.....	26
5.1.3.4.4.	Maquinarias:.....	27
	Maquinaria en general.....	27
	Maquinaria para el movimiento de tierras en general .....	29
	Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumaticos.....	32
	Camión basculante .....	33
	Grúas torre fijas o sobre carriles.....	34
	Mesa de sierra circular .....	38
	Vibrador .....	39
	Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica).....	40
	Máquinas - Herramienta en general.....	42



---

Herramientas Manuales .....	43
5.1.3.4.5. Instalación eléctrica provisional de obra: .....	44
5.1.3.5. <i>Medicina preventiva y primeros auxilios:</i> .....	48
5.1.3.6. <i>Riesgos laborales que no pueden ser eliminados.</i> .....	48
5.1.3.7. <i>Aplicación de la seguridad y salud a los previsibles trabajos posteriores del edificio, indicando las previsiones e informaciones útiles.</i> .....	48



## **5.1. Memoria y Anexos**







### **5.1.1. Antecedentes**

Se elabora el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, dado que en el proyecto de obras redactado y el que este documento forma parte, se dan alguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, del Ministerio de Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El estudio tiene por objeto establecer las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar directrices básicas el citado Real Decreto.

### **5.1.2. Memoria informativa**

#### **5.1.2.1. Características de la obra**

La parcela sobre la que se va a ejecutar la obra está en la Plaza de los Luceros de Alicante, Comunidad Valenciana, España.

Se refiere la obra a la construcción de un invernadero de estructura singular para uso público.

Consta ésta de un edificio en forma de octógono de una única altura. La planta se utilizará como zona de cultivo abierta al público.

La estructura es de perfiles de acero estructural con cerramiento y cubierta de vidrio tipo “Stadip” solo transitable para mantenimiento.

La energía eléctrica será suministrada por la compañía Iberdrola y la acometida se realizará en Baja Tensión 3 x 380/220 V.

El suministro de agua está previsto mediante una derivación de la red general de agua potable que pasa por la zona.

El promotor de la obra es la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, Universidad Politécnica de Valencia.

El presupuesto total de adjudicación asciende a la cantidad de 5.541.878,66 €.

El autor del Estudio de Seguridad y Salud es Lucía Senchermés Cháfer, Alumna del Grado en Ingeniería Mecánica.

El plazo de ejecución previsto desde la iniciación hasta su terminación completa es de 24 meses.

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 30 operarios.

Los edificios existentes en torno a la parcela de estudio son bloques de viviendas de diez alturas como máximo.

Se prevé dos accesos a la obra a través de las avenidas De la Estación y Alfonso el Sabio.

La parcela sobre la que se va a ejecutar la obra tiene una superficie de 9504 m<sup>2</sup> de forma circular, con orografía sensiblemente horizontal, situándose a 11 metros aproximadamente sobre el nivel del mar.



El terreno es arenoso en su capa superior y a 1'5 metros de profundidad aparecen arenas consolidadas a modo de rocas arenosas, a mayor profundidad se encuentran gravas.

Se supone que la parcela no ha tenido uso anterior y la no existencia de edificaciones anteriores.

La parcela no presenta particularidades respecto a las servidumbres existentes ni a las características o situación de los servicios.

El Centro Asistencial más próximo es el Hospital General de Alicante.

### **5.1.2.2. Descripción de la obra**

La parcela se encuentra ubicada en España, en la Comunidad Valenciana, provincia de Alicante, Alicante.

Señas: Plaza de los Luceros

03001 Alicante, Alicante

Se trata de una parcela circular de 110 m de diámetro situada en el centro de la ciudad de Alicante, en el encuentro de las avenidas De la Estación, General Marva, Federico Soto y Alfonso el Sabio.

Actualmente se trata de una zona de tránsito de vehículos por lo que en el proyecto se supone una previa peatonalización de la plaza y las parcelas colindantes como se muestra en el plano *02. Plano de emplazamiento*.

La parcela es completamente plana y se encuentra delimitada en todas sus direcciones por bloques de viviendas de seis alturas.

De los 9 503.32 m<sup>2</sup> de la parcela se van a cubrir con la estructura objeto de este proyecto 2 059.49 m<sup>2</sup> y se cerrarán 1 131.37 m<sup>2</sup> para la zona de invernadero.

Se prevé que el flujo mayoritario de usuarios acceda desde las avenidas más grandes, Av. General Marva, Av. Federico Soto, Av. Alfonso el Sabio y Av. De la Estación por ello las entradas para el público se encuentran orientadas a estas vías.

El edificio es proyectado para funcionar como un invernadero de acceso público o zona verde en núcleo urbano.

No está previsto ningún otro uso alternativo al principal.

El edificio se encuentra en un entorno urbano, rodeado por núcleos de viviendas de seis/siete alturas de estilo neoclásico que contrastan armónicamente con el estilo moderno en acero y cristal del invernadero.

El edificio posee planta octogonal, de 15,3 m de lado, con una cubierta cóncava que encaja sobre la estructura siendo lo más singular de la misma y sobresale 6,45 m perimetralmente en voladizo.

Se trata de un edificio con pórticos de celosía que se cruzan en la parte central, dejando un espacio diáfano en planta baja y cuya altura es menor en la parte central del edificio.



Se trata de un único espacio diáfano al que se accede desde unas puertas de 1,2 m cada hoja y 2,5 m de altura encaradas con las avenidas principales.

Una vez en el interior podemos seguir los caminos que recorren todo el espacio, tanto radialmente como en anillos para movernos por las diferentes zonas de cultivos y vegetación llegando al centro de la estructura, donde encontramos una alberca no solo con finalidad estética, ya que también es usada para la recogida de las aguas pluviales y el riego de la vegetación.

De esta forma, aunque haya un único volumen se pueden diferenciar ocho subvolumenes definidos por los caminos anteriormente descritos y que definirán ocho zonas de cultivo para los diferentes hábitats que se quieran reproducir.

En el interior de la estructura se dispondrán papeleras y bancos y en el exterior se pavimentará toda la plaza y las calles que a ella desembocan por ser peatonales y se dispondrán de bancos desde los que se pueda observar la estructura singular.

Para más detalles ver Planos y Anejo de cálculo de estructura.

### **5.1.3. Memoria descriptiva**

#### **5.1.3.1. Trabajos previos a la realización de la obra**

Previo a la iniciación de los trabajos en obra no será necesario ejecutar ningún derribo ni adecuación de la parcela, pues se supone esta se encuentra en perfecto estado para el comienzo de los trabajos.

Deberá realizarse el vallado del perímetro de la parcela según planos y antes del inicio de la obra.

Las condiciones del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 5 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

Realización de una caseta para acometida general en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Realización de una acometida provisional de agua, de diámetro 25 mm y contador estándar.

#### **5.1.3.2. Instalaciones provisionales de obra**

Todas las instalaciones descritas a continuación serán prefabricadas.



En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 30 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios:

- 5 Duchas.
- 5 Inodoros.
- 5 Lavabos.
- 5 Urinarios.
- 5 Espejos.

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

La superficie de estos servicios es de 80 m<sup>2</sup>, según se especifica en el plano correspondiente, con lo que se cumplen las Vigentes Ordenanzas.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

Asimismo, se instalarán comedores dotados de mesas y sillas en número suficiente.

Se dispondrá de un caliente-comidas, pileta con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existente en obra.

Habrà un recipiente para recogida de basuras.

Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

### **5.1.3.3. Protecciones contra incendios.**

Cuatro extintores portátiles de 25 l de CO<sub>2</sub>.

### **5.1.3.4. Análisis de riesgos y prevenciones:**

#### *5.1.3.4.1. Prevención de riesgos de daños a terceros*

Debido a la no existencia de edificaciones colindantes, no existen daños a terceros.

#### *5.1.3.4.2. Fases de ejecución de obra*

##### Movimiento de tierras

La ejecución de las zanjas y pozos de cimentación y saneamiento, se realizará con la retroexcavadora. Deberá procederse al vaciado previo hasta una profundidad de 1 metro sobre el nivel actual del terreno.

El vaciado del terreno, arenoso en esta profundidad, se realizará mediante pala cargadora hasta la cota de enrase de las zapatas, transportando las tierras extraídas con camiones hasta zona de acopio para su posterior traslado a vertedero.

Riesgos más comunes:



- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los taludes.
- Desplome de tierras por filtraciones.
- Desplome de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.
- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras, (palas y camiones).
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Otros.

Normas o medidas preventivas:

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m., al borde del vaciado, (como norma general).
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 metros como mínimo del borde de coronación del talud.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención).
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de, 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.



Prendas de protección personal recomendables:

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

#### Cimentación

Esta fase trata de la cimentación mediante zapatas aisladas armadas, arriostradas según proyecto con profundidades variables y nunca menor de 80 cm. por debajo de la cota natural del terreno.

Riesgos detectados más comunes:

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de los pozos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocución.

Normas y medidas preventivas tipo:

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

#### Estructuras

La estructura del edificio será a base de pilares y vigas de perfiles de acero estructural.



Proceso de ejecución:

Se colocarán en primer lugar los perfiles de pilares que soportaran el peso de la estructura.

Las celosías que soportan la cubierta vendrán ejecutadas de taller y seccionadas en tres piezas para facilitar el transporte hasta la obra.

Dichas piezas se deben unir en el suelo y se colocarán sobre los pilares con la grúa fija.

#### **Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.**

Riesgos detectables más comunes:

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Prendas de protección personal recomendadas:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.



- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A ó C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

### **Trabajos de manipulación del hormigón.**

Riesgos detectables más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.

Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados:

- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas:

- Se prohíbe verter hormigón por encima de la carga máxima admisible de la canaleta que lo sustenta.
- La apertura de la canaleta para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con la canaleta ningún otro elemento de la obra.

### Cubiertas

La cubierta será de vidrio tipo “Stadip” trasparente de 10+10 mm.

Riesgos destacables más comunes:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras por sellados
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de piezas de vidrio.

Normas o medidas preventivas tipo de aplicación a la construcción de cubiertas en general:

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- El riesgo de Caída al vacío, se controlará instalando redes de horca en rededor del edificio. No se permiten Caídas sobre red superior a los 6 m. de altura.





- Se tenderá, unido a dos "puntos fuertes" instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del cinturón de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.
- El riesgo de Caída de altura se controlará manteniendo los andamios metálicos apoyados de construcción del cerramiento. En la coronación de los mismos, bajo cota de alero, (o canalón), y sin dejar separación con la fachada, se dispondrá una plataforma sólida (tablones de madera trabados o de las piezas especiales metálicas para forma plataformas de trabajo en andamios tubulares existentes en el mercado), recercado de una barandilla sólida cuajada, (tablestacado, tableros de T.P. reforzados), que sobrepasen en 1 m. la cota de límite del alero.
- El riesgo de Caída de altura se controlará construyendo la plataforma descrita en la medida preventiva anterior sobre andamios tubulares que arrancan desde la cota 0. No dejará huecos libres entre la fachada y la plataforma de trabajo.
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante la plataforma de trabajo escalonada que se irá adecuando a la forma de la cubierta.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante la plataforma anteriormente mencionada.
- Los vidrios se izarán de forma individual y colocándose en su posición definitiva en el momento del izado.
- Las bateas, (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km/h., en prevención del riesgo de Caída de personas u objetos.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### Cerramientos

El cerramiento será, al igual que la cubierta, de vidrio tipo "Stadip" de 10+10 mm a lo largo de todo el perímetro del edificio.

No existen paredes interiores.

Los riesgos que se enumeran a continuación lo serán en función de la utilización para cerramientos exteriores de andamios de estructura tubular completados con el uso general de barandilla, descartándose el empleo de andamios colgados.

Riesgos detectables más comunes:



- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutación.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, o huecos interiores.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad, Clases A y C.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### Poceria y Saneamiento

La pocería y la red de saneamiento se realizarán a base de tubos de P.V.C. de diámetros diferentes hasta llegar al alcantarillado general.

Riesgos detectables más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- Dermatitis por contactos con el cemento.

Normas o medidas preventivas tipo:

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad e Higiene.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.



Medidas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma o semiautónoma.
- Cinturón de seguridad, clases A, B, o C.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### Acabados

Se incluyen en este capítulo los siguientes acabados: Solados, carpintería metálica, cristalería y pintura.

El revestimiento de suelos será de piedra natural para los senderos interiores.

La carpintería exterior e interior será metálica, de acero inoxidable.

#### **Solados.**

Riesgos detectables más comunes:

- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Los tajos se limpiarán de "recortes" y "desperdicios de pasta".
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se harán con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las cajas del pavimento en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.

Prendas de protección personal recomendables:



- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de Caídas de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas antipolvo, (tajo de corte).
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar, (tajo de corte).
- Ropa de trabajo.

### **Carpintería Metálica.**

Riesgos detectables más comunes:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Los precercos, (cercos, puertas de paso, tapajuntas), se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados) pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa móvil.
- Los acopios de carpintería metálica se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes, metálicos, y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.
- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y Caídas.
- El "cuelgue" de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y Caídas.



- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una "pegatina" en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de Caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

### **Montaje de vidrio.**

Riesgos detectables más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, delimitando la zona de trabajo.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán siempre en posición vertical.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.



- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- La colocación de los vidrios se realizará desde dentro del edificio.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de Caídas al vacío durante los trabajos.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra).
- Guantes de goma.
- Manoplas de goma.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

### **Pintura.**

Riesgos detectables más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- 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.



- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de Caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablonos trabados), para evitar los accidente 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 de apoyo libre 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 inseguras.
- Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de Caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- 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 Caídas por inestabilidad.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con 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 lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.



### Instalaciones

En las instalaciones se contemplan los trabajos de fontanería, electricidad, calefacción, aire acondicionado, ascensores y montacargas, antenas de TV y FM y pararrayos.

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras que en aquellos que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

### **Montaje de la instalación eléctrica.**

Riesgos detectables durante la instalación:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes.

- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalamparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de Caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.





- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pérdidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de Caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislante

#### **Instalaciones de fontanería y de aparatos sanitarios.**

Riesgos detectables más comunes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- 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 evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- 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 prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

#### 5.1.3.4.3. Medios auxiliares:

##### Andamios. Normas en general

Riesgos detectables más comunes:

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o Caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.



- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de Caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por Caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

Prendas de protección personal recomendables:

- Cascodepolietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

#### Andamios metálicos tubulares

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

Riesgos detectables más comunes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.



Normas o medidas preventivas tipo:

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablonos, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonos.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.



- Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### Escaleras de mano (de madera o metal)

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedir las en la obra.

Riesgos detectables más comunes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.



- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.



- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

Puntales

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

Riesgos detectables más comunes:

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acañamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincada de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.



- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablonos durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera:

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñaarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base calvándose entre si.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos:

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

#### Viseras de protección del acceso a obra

Estas estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablonos, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.

Riesgos detectables más frecuentes:

- Desplome de la visera por mal aplomado de los puntales.





- Desplome de la estructura metálica por falta de rigidez de las uniones de los soportes.
- Caída de objetos a través de la visera por deficiente cuajado.
- Normas o medidas preventivas tipo:
- Los apoyos de la visera, tanto en el suelo como en el forjado, se harán sobre durmientes de madera, perfectamente nivelados.
- Los puntales metálicos estarán siempre perfectamente verticales y aplomados.
- Los tabloncillos que forman la visera de protección se colocarán de forma que se garantice su inmovilidad o deslizamiento, formando una superficie perfectamente cuajada.

Prendas de protección personal recomendables:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.

#### 5.1.3.4.4. *Maquinarias:*

##### Maquinaria en general

Riesgos detectables más comunes:

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.



- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda:

"MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".



- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

Maquinaria para el movimiento de tierras en general

Riesgos detectables más comunes:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:



- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de Caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por Caída de la máquina.
- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

**Pala cargadora (sobre orugas o sobre neumáticos).**

Riesgos detectables más comunes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.



Normas o medidas preventivas tipo:

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas:

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por Caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por Caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.



Prendas de protección personal recomendables:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

#### Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos

Riesgos destacables más comunes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.



- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

#### Normas de actuación preventiva para los maquinistas:

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por Caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por Caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

#### Prendas de protección personal recomendables:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

#### Camión basculante

##### Riesgos detectables más comunes:

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).



- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

Normas o medidas preventivas tipo:

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliadas por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

Grúas torre fijas o sobre carriles

Riesgos detectables más comunes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vuelco o Caída de la grúa.
- Atropellos durante los desplazamientos por vía.
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

Normas o medidas preventivas tipo:

- Las grúas torre, se ubicarán en el lugar señalado en los planos que completan este Estudio de Seguridad e Higiene.
- Las vías de las grúas a instalar en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:
  - Solera de hormigón sobre terreno compacto.
  - Perfectamente horizontales (longitudinal y transversalmente).
  - Bien fundamentadas sobre una base sólida de hormigón.
  - Estarán perfectamente alineados y con una anchura constante a lo largo del recorrido.
  - Los raíles serán de la misma sección todos ellos y en su caso con desgaste uniforme.





- Los raíles a montar en esta obra, se unirán a "testa" mediante doble presilla, una a cada lado, sujetas mediante pasadores roscados a tuerca y cable de cobre que garantice la continuidad eléctrica.
- Bajo cada unión de los raíles se dispondrá doble travesía muy próxima entre sí; cada cabeza de rail quedará unida a su travesía mediante "quincialeras".
- Los raíles de las grúas torre a instalar en esta obra, estarán rematados a 1 m. de distancia del final del recorrido, y en sus cuatro extremos, por topes electro-soldados.
- Las vías de las grúas torre a instalar en esta obra, estarán conectadas a tierra.
- Las grúas torre a montar en esta obra, estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de la escalerilla de ascensión a la corona, protegida con anillos de seguridad para disminuir el riesgo de Caídas.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable fiador de seguridad, para anclar los cinturones de seguridad a lo largo de la escalera interior de la torre.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable fiador para anclar los cinturones de seguridad a todo lo largo de la pluma; desde los contrapesos a la punta.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa-móvil.
- En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa torre, dejándose fuera de servicio en veleta hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.
- Al finalizar cualquier periodo de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizarán en la grúa torre las siguientes maniobras:
  - 1º Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.
  - 2º Dejar la pluma en posición "veleta".
  - 3º Poner los mandos a cero.
  - 4º Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la máquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.
- Se paralizarán los trabajos con la grúa torre en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.
- El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre se realizará enterrándolo a un mínimo de 40 cm. de profundidad; el recorrido siempre permanecerá señalizado. Los pasos de zona con tránsito de vehículos se protegerán mediante una cubrición a base de tabloneros enrasados en el pavimento.
- Las grúas torre a instalar en esta obra, estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga (para el gancho) y de desplazamiento de carga (para la pluma), en prevención del riesgo de vuelco.



- En esta obra está previsto la instalación de dos grúas torre que se solapan en su radio de acción. Para evitar el riesgo de colisión se instalarán a diferente altura y se les dotará de un dispositivo electromecánico que garantice de forma técnica la imposibilidad de contacto entre ambas (limitador de giro).
- Los gruistas de esta obra siempre llevarán puesto un cinturón de seguridad clase C que amarrarán al punto sólido y seguro, ubicado según los planos.
- Se prohíbe expresamente para prevenir el riesgo de Caídas de los gruistas, que trabajen sentados en los bordes de los forjados o encaramándose sobre la estructura de la grúa.
- El instalador de la grúa emitirá certificado de puesta en marcha de la misma en la que se garantice su correcto montaje y funcionamiento.
- Las grúas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos Elevadores B.O.E.7-7-88.
- Las grúas torre a instalar en esta obra, se montarán siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante dé, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.
- A los maquinistas que deban manejar grúas torre en esta obra, se les comunicará por escrito la siguiente normativa de actuación; del recibí se dará cuenta al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas preventivas para los operadores con grúa torre (gruistas):

- Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes.
- Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Estos puntos deben ser ajenos a la grúa, de lo contrario si la grúa cae, caerá usted con ella.
- No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.
- En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios.
- Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados.
- No trate de realizar "ajustes" en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Servicio de Prevención para que sean reparadas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa. Pueden accidentarse o ser origen de accidentes.
- No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Servicio de Prevención las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa.
- Elimine de su dieta de obra totalmente las bebidas alcohólicas, manejará con seguridad la grúa.
- Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor o similar un letrero con la siguiente leyenda:

**"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA GRÚA"**



- No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.
- No intente "arrastrar" cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.
- No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo la Caída a sus compañeros que la reciben.
- No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
- Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.
- No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes, no colgados del gancho.
- No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañero durante el transporte y causar lesiones.
- No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa. Evitará accidentes.
- Comuníquese inmediatamente al Servicio de Prevención la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio; evitará accidentes.
- No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.
- No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.
- No izar ninguna carga, sin haberse cercionado de que están instalados los aprietos chasis-vía. Considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de grúa.

Prendas de protección personal recomendables:

Para el gruista.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase.

Para los oficiales de mantenimiento y montadores.

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C.



### Mesa de sierra circular

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

Riesgos detectables más comunes:

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
- Toma de tierra.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco:



- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

Vibrador

Riesgos detectables más comunes:



- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

Normas preventivas tipo:

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Protecciones personales recomendables:

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)

Riesgos detectables más comunes:

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

Normas o medidas preventivas tipo:

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.



- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y Caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de más. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "fornillos termorretráctiles".
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).



- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

#### Máquinas - Herramienta en general.

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos detectables más comunes:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

Normas o medidas preventivas colectivas tipo:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.





- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

Prendas de protección personal recomendables:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

#### Herramientas Manuales

Riesgos detectables más comunes:

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Normas o medidas preventiva tipo:

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar Caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Prendas de protección personal recomendables:

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.



- Cinturones de seguridad.

#### 5.1.3.4.5. *Instalación eléctrica provisional de obra:*

Riesgos detectables más comunes:

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutación; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

Normas o medidas preventivas tipo contra contactos indirectos:

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Normas de prevención tipo para los cables:

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonas que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a



- una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
  - Las mangueras de "alargadera":
    - Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
    - Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

#### Normas de prevención tipo para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

#### Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

#### Normas de prevención tipo para las tomas de energía:

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.



- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos:

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán así mismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra:

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse



conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado:

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.



- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Normas o medidas de protección tipo:

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

#### **5.1.3.5. Medicina preventiva y primeros auxilios:**

- Botiquín.
- Asistencia a accidentados.
- Reconocimientos médicos.

#### **5.1.3.6. Riesgos laborales que no pueden ser eliminados.**

No existen.

#### **5.1.3.7. Aplicación de la seguridad y salud a los previsibles trabajos posteriores del edificio, indicando las previsiones e informaciones útiles.**

Debido a que tanto la cubierta como los paramentos verticales poseen por recubrimiento vidrio se debe contemplar la necesidad de limpieza de los mismos y la dificultad que conlleva dicho trabajo, por ello se contratará a un equipo de especialistas, liderado por Spiderman, para la limpieza de los cristales tanto de cubierta como fachadas.



---

De igual forma, Spiderman será el encargado de repintar los recubrimientos protectores de pilares y vigas en el interior de la estructura debido a su experiencia en colgarse de los techos de los edificios.

Será obligatorio el uso de arneses de seguridad para él y para todo su equipo, a pesar de sus superpoderes.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 5.2 – PLANOS

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

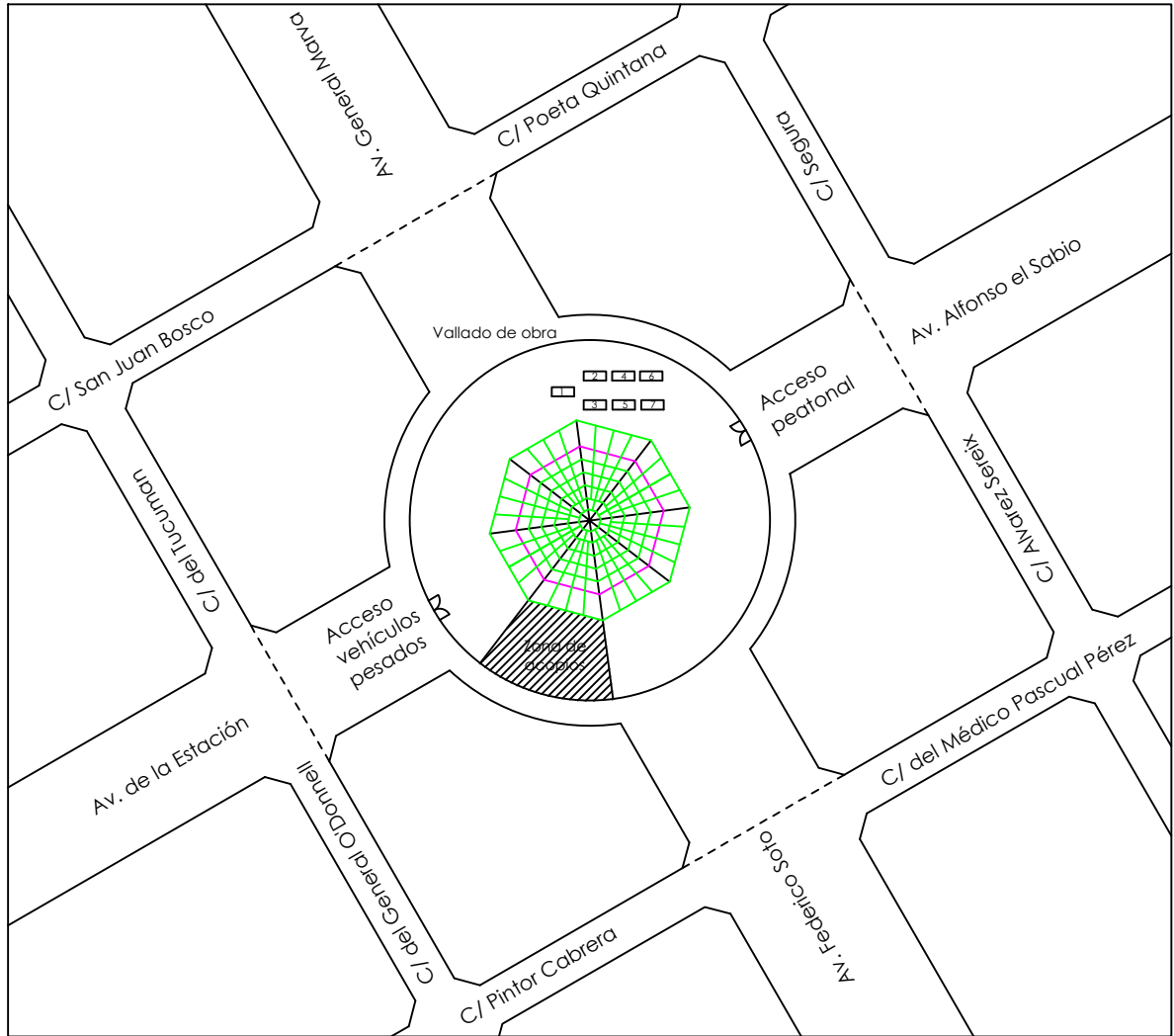
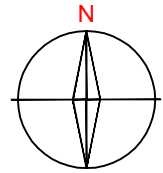
Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción



# ÍNDICE GENERAL

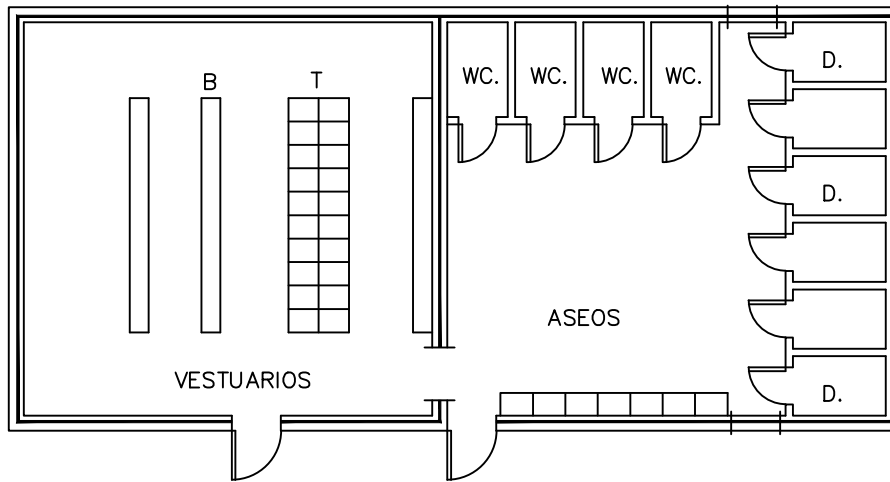
- PLANO 5.01. PLANO DE EMPLAZAMIENTO DE CASSETAS
- PLANO 5.02. INSTALACION DE HIGIENE Y BIENESTAR
- PLANO 5.03. BARANDILLAS DE ZANJAS
- PLANO 5.04. ESCALERA DE MANO
- PLANO 5.05. GRUPO OXICORTE BOBONAS
- PLANO 5.06. SEÑALES DE PROHIBICIÓN
- PLANO 5.07. SEÑALES DE PELIGRO
- PLANO 5.08. SEÑALES DE OBLIGACIÓN
- PLANO 5.09. SEÑALES DE INFORMACIÓN
- PLANO 5.10. SEÑALES MANUALES DE MANIOBRA
- PLANO 5.11. ANDAMIOS Y ACOPIO MONTAJE CUBIERTA
- PLANO 5.12. BARANDILLAS
- PLANO 5.13. CAMIÓN GRÚA
- PLANO 5.14. CAMIÓN HORMIGONERA
- PLANO 5.15. CHORREADORA
- PLANO 5.16. ESLINGAS
- PLANO 5.17. GRÚA TORRE
- PLANO 5.18. HORMIGONERA MANUAL
- PLANO 5.19. MONTAJE GRÚA
- PLANO 5.20. PLATAFORMA TELESCÓPICA SOBRE CAMIÓN
- PLANO 5.21. RETROEXCAVADORA
- PLANO 5.22. RULO
- PLANO 5.23. TELEFONOS DE EMERGENCIAS
- PLANO 5.24. CUADRO DE AIMENTACIÓN DE OBRA
- PLANO 5.25. CONDUCCIONES ELÉCTRICAS
- PLANO 5.26. VIGAS

- 1- Despacho
- 2 - Comedor
- 3 - Comedor
- 4 - Duchas y vestuarios
- 5 - Duchas y vestuarios
- 6 - WC
- 7 - WC



<p>Fecha</p> <p>07/07/2016</p>	<p>Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica</p>	<p>TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO</p>
<p>Escala</p> <p>1:2000</p>	<p>Emplazamiento Casetas</p>	<p>5.1.</p> <p>Situación: Plaza de los Luceros, Alicante</p> <p>Sustituido por</p>

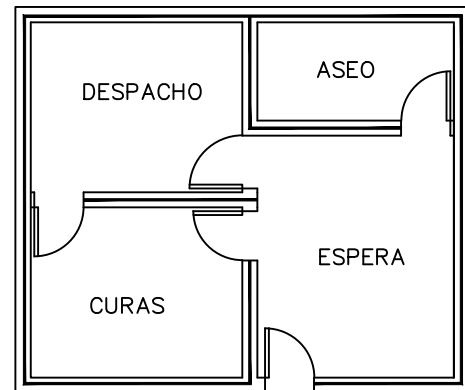
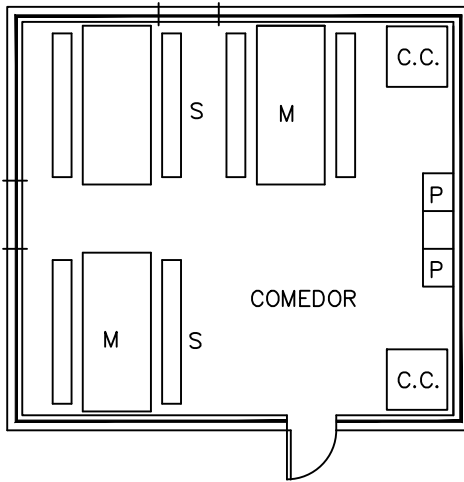
# INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR MODULOS TIPO



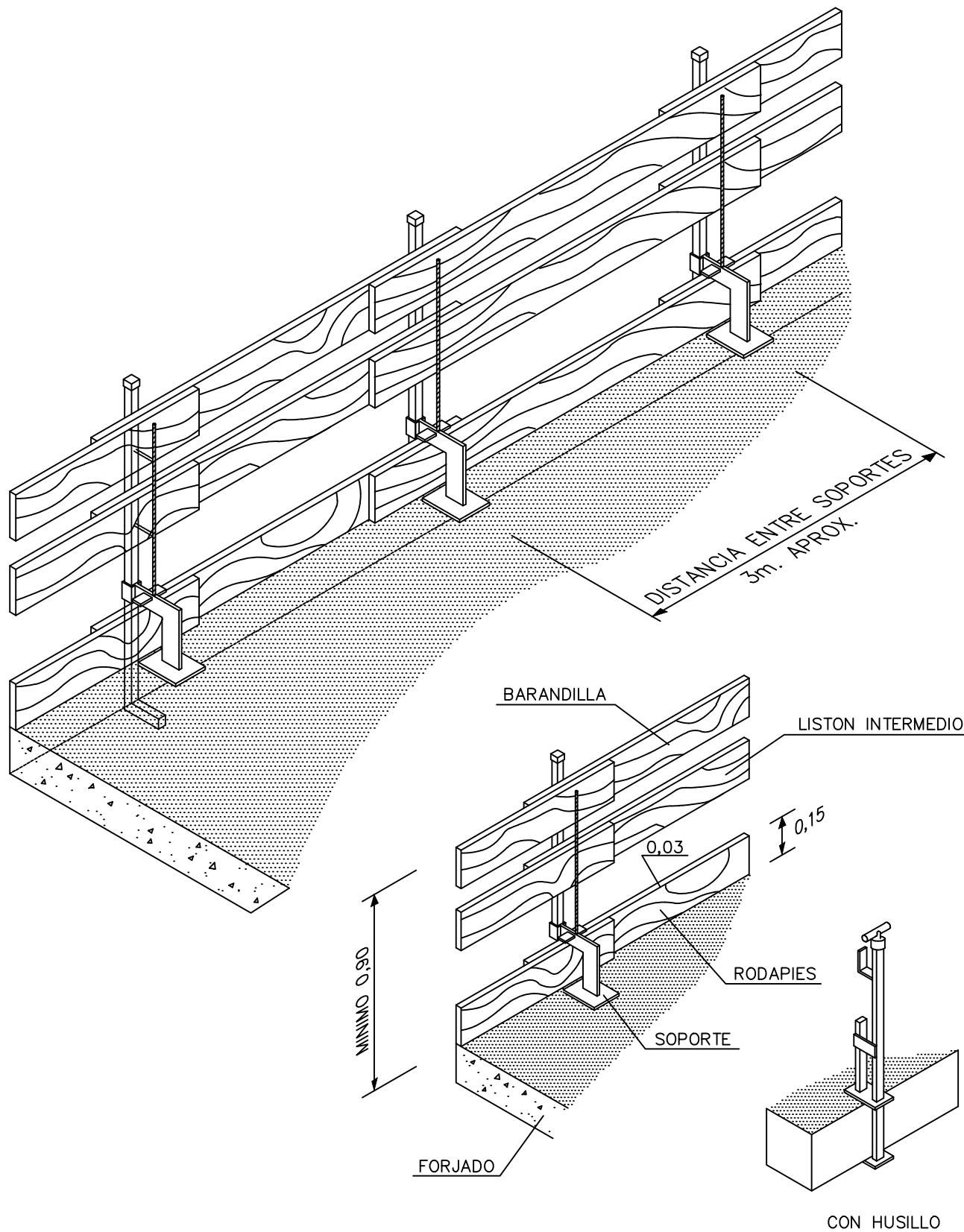
## LEYENDA

- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- D. DUCHA
- L. LAVABO
- C.C. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA

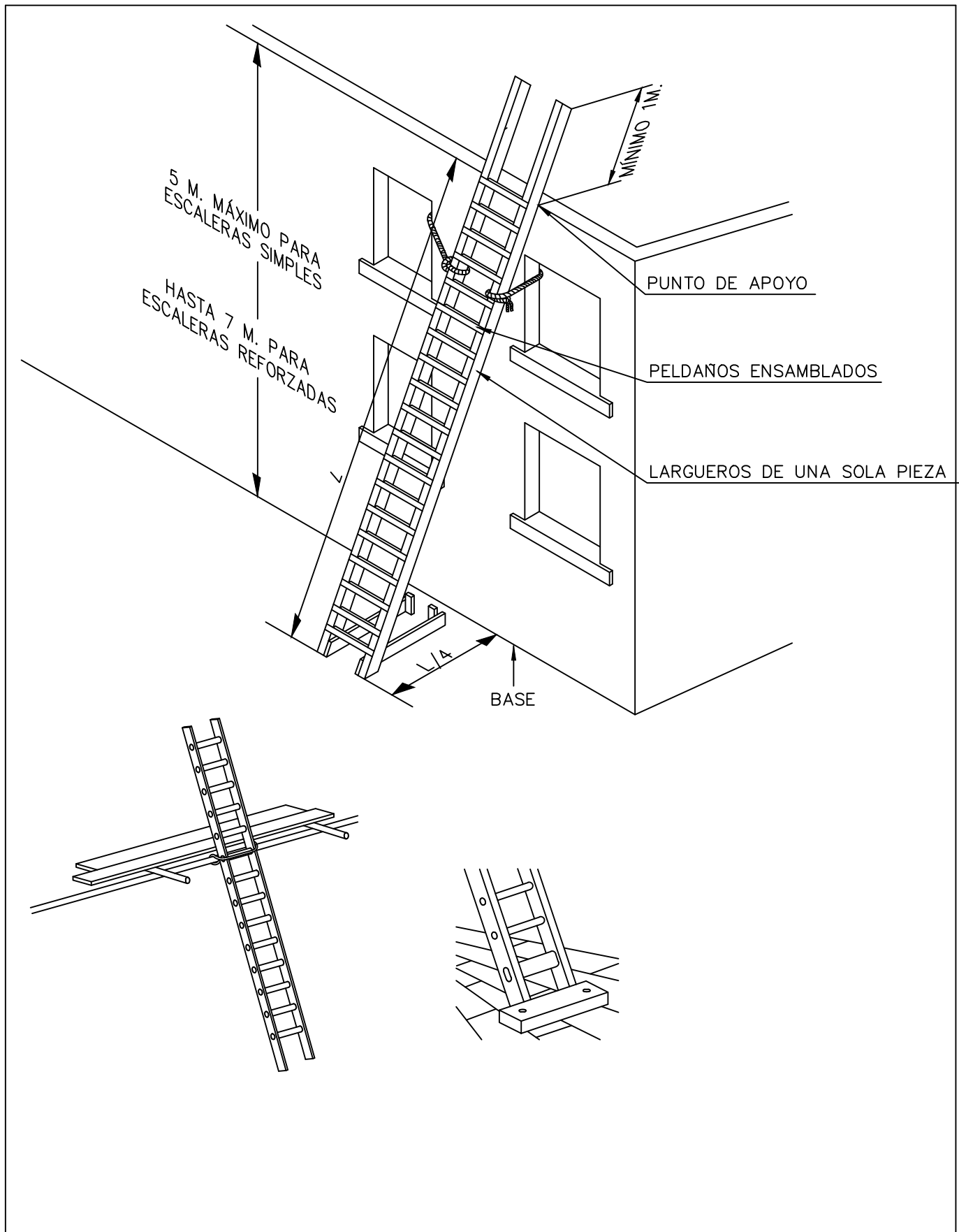
## BOTIQUIN



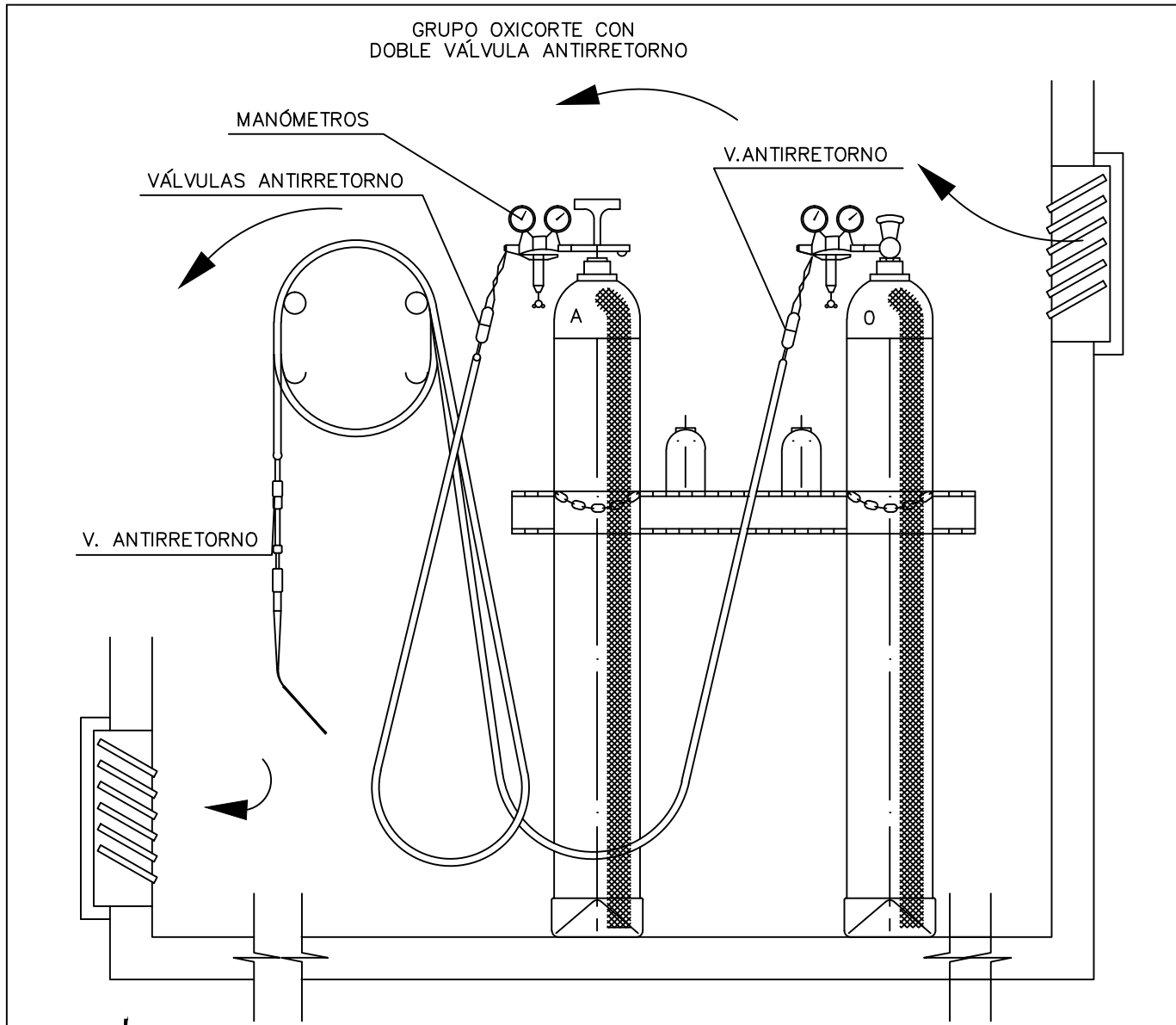
<p>Fecha</p> <p>01/07/2016</p>	<p>Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica</p>	<p>TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO</p>
<p>Escala</p> <p>S/E</p>	<p>Plano Instalación de Higiene y Bienestar</p>	<p>5.2.</p> <p>Situación: Plaza de los Luceros, Alicante</p> <p>Sustituido por</p>



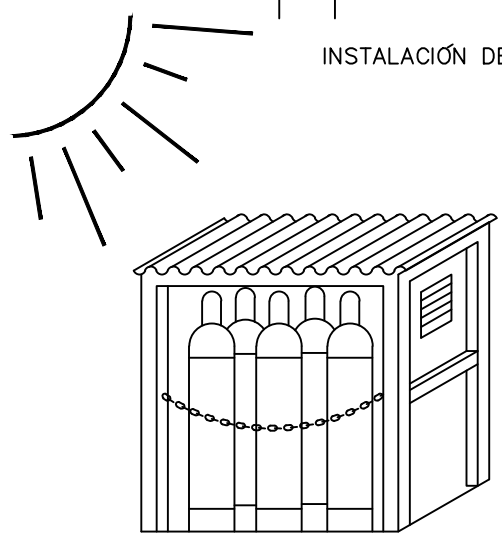
Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Barandillas de zanjas	5.3.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por



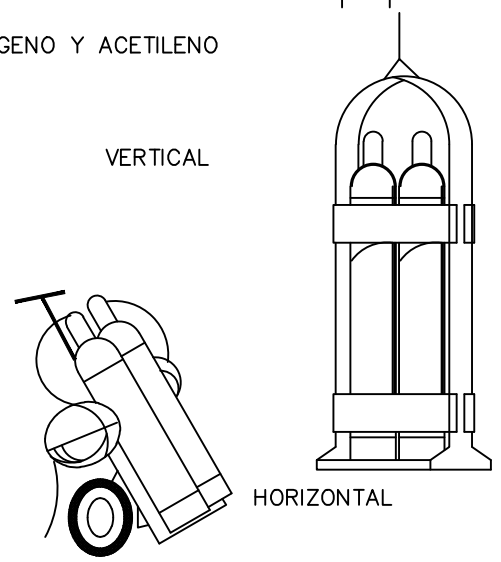
Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO	
01/07/2016			
Escala	Plano Escaleras de mano	5.4.	
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante	
		Sustituido por	



INSTALACIÓN DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO






ALMACEN


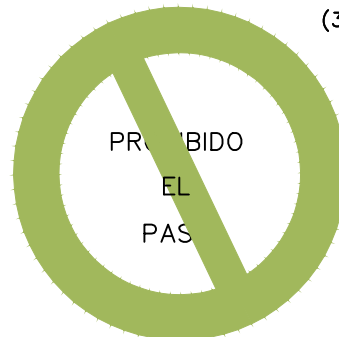
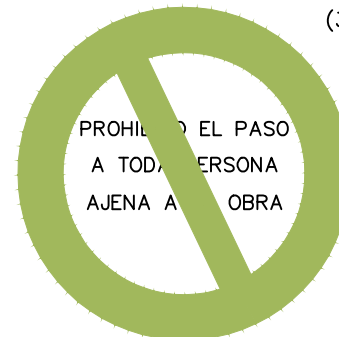


VERTICAL

HORIZONTAL

<p>Fecha</p> <p>01/07/2016</p>	<p>Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica</p>	<p>TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO</p>
<p>Escala</p> <p>S/E</p>	<p>Grupo Oxicorte Bombonas</p>	<p>5.5.</p> <p>Situación: Plaza de los Luceros, Alicante</p> <p>Sustituido por</p>

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (2)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO

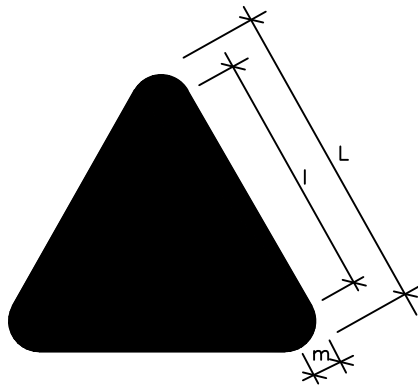
 (1)	 (3)	 (3)
B-1-4	B-1-5	B-1-6
PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Señales de Prohibición	5.6.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
 BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

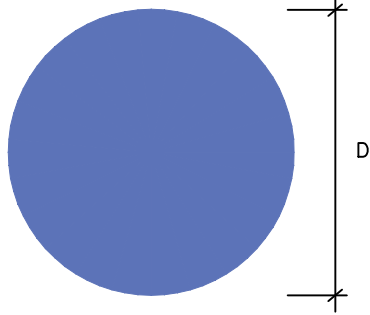
NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Señales de Peligro	5.7.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por



## FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (\*)

SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

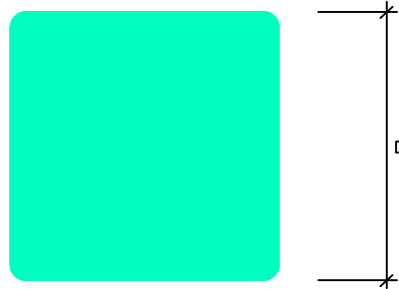


**NOTAS:**

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Señales de Obligación	5.8.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por



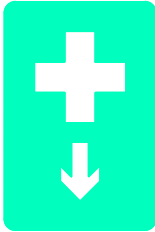
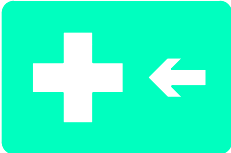
SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (\*)

SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (3)	 (3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

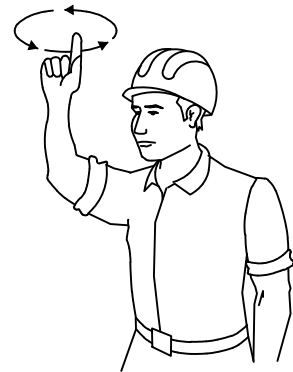
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Señales de información	5.9.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

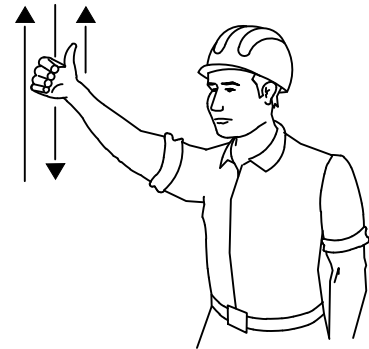
## CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.  
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



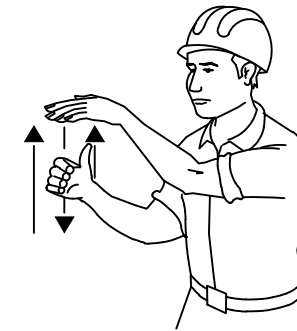
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



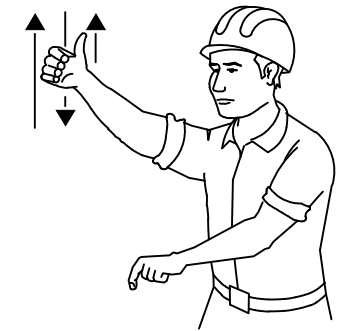
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



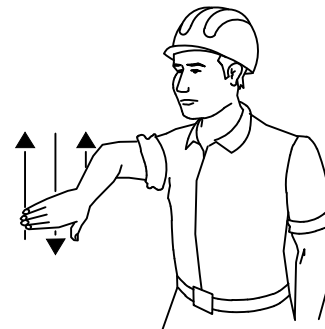
6 BAJAR LA CARGA



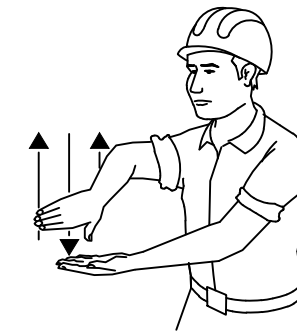
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



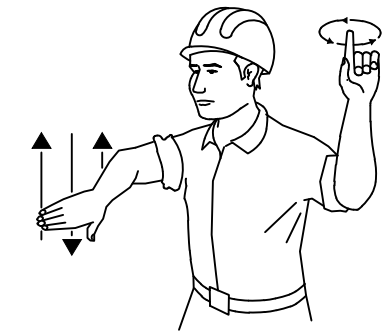
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



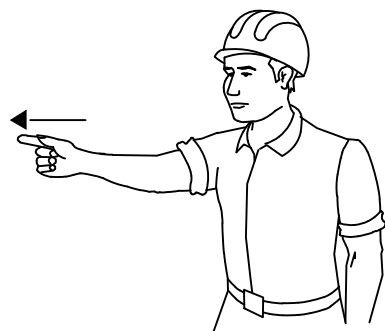
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



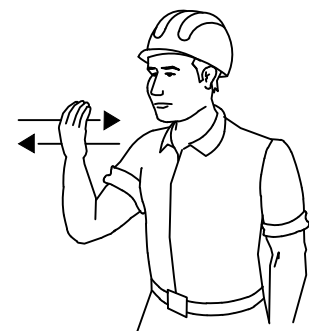
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



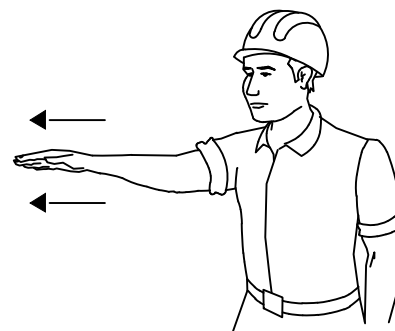
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



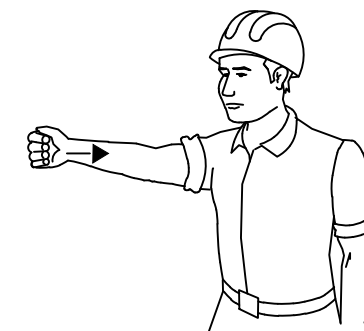
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SEÑALISTA



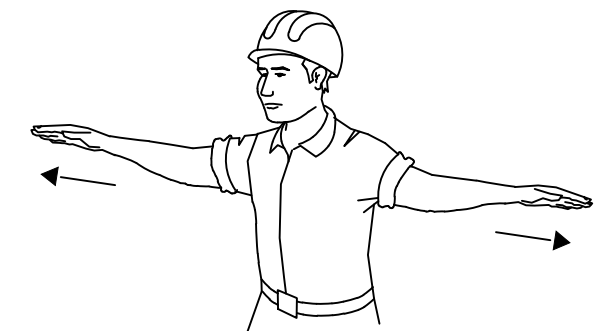
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



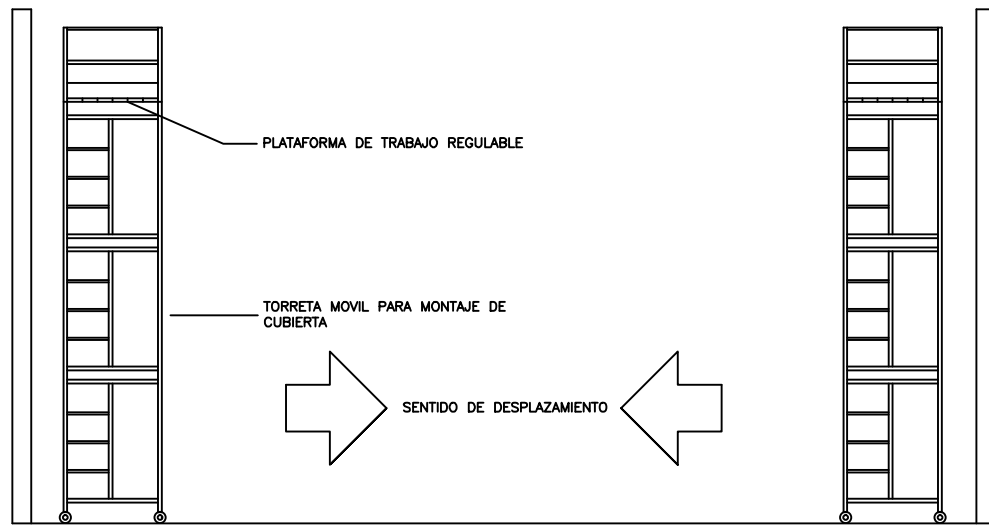
15 PARAR



Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO	
01/07/2016			
Escala	Plano Señales Manuales de Maniobra	nº 5.10.	
S/E			

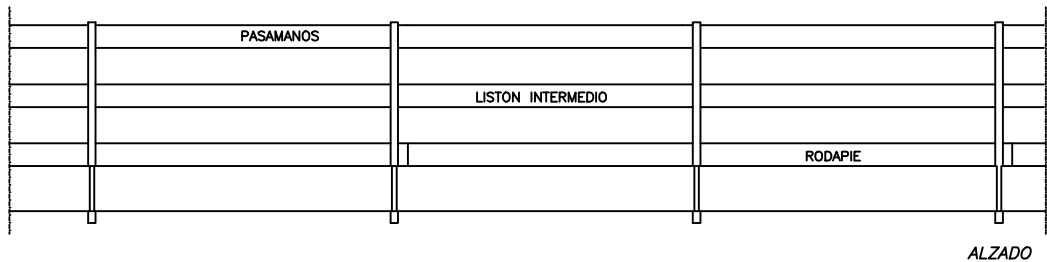
Situación: Plaza de los Luceros, Alicante

# TORRETAS PARA EL MONTAJE DE CUBIERTAS

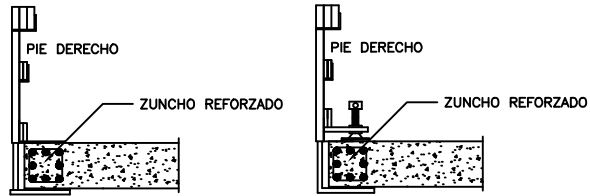


Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Plano de Andamios y acopio montaje cubierta	nº 5.11.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

BARANDILLA DE PROTECCION CON TABLONCILLOS

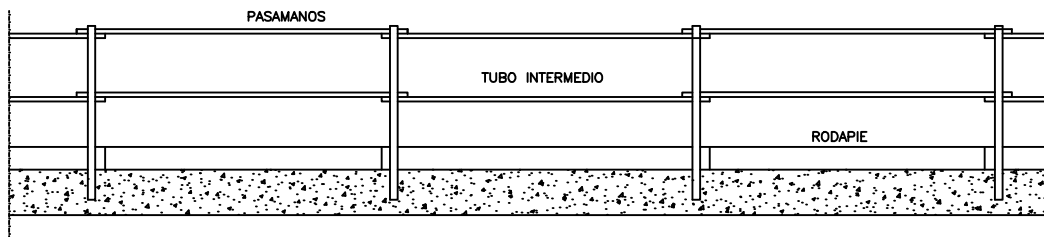


ALZADO

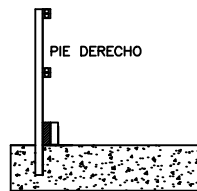


SECCIONES

BARANDILLA DE PROTECCION CON TUBOS



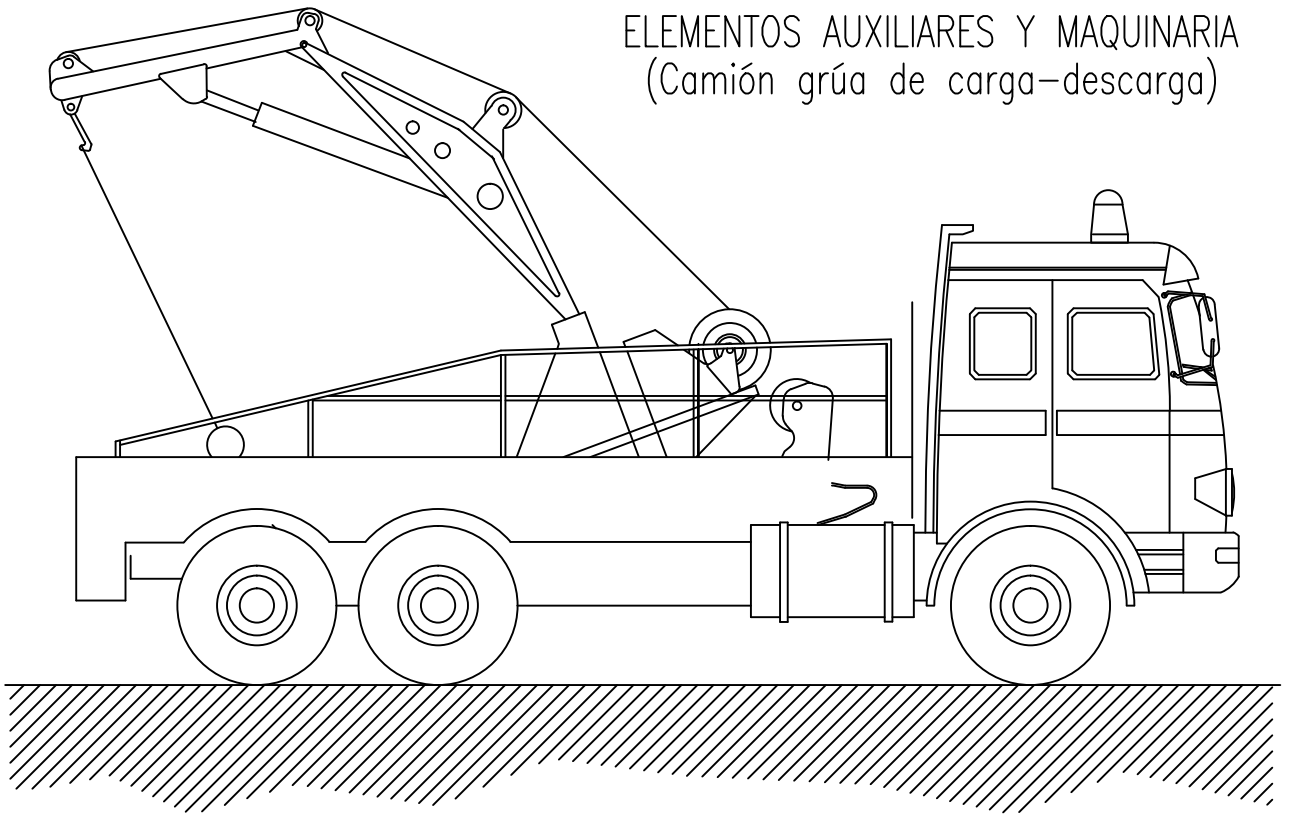
SECCION LONGITUDINAL



SECCION TRANSVERSAL

<p>Fecha</p> <p>01/07/2016</p>	<p>Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica</p>	<p>TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO</p>
<p>Escala</p> <p>S/E</p>	<p>Barandillas</p>	<p>5.12.</p> <p>Situación: Plaza de los Luceros, Alicante</p> <p>Sustituido por</p>

## ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión grúa de carga-descarga)

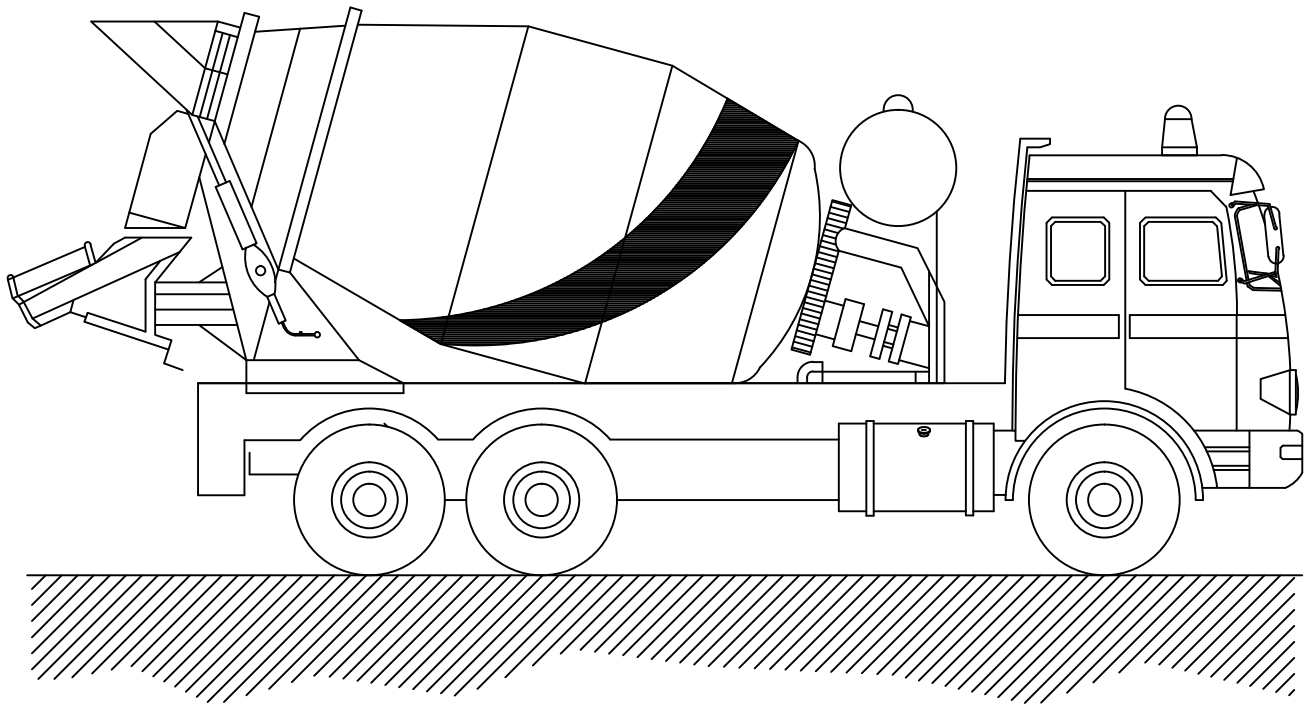


### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 %.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Camión grúa	5.13.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

## ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión hormigonera)

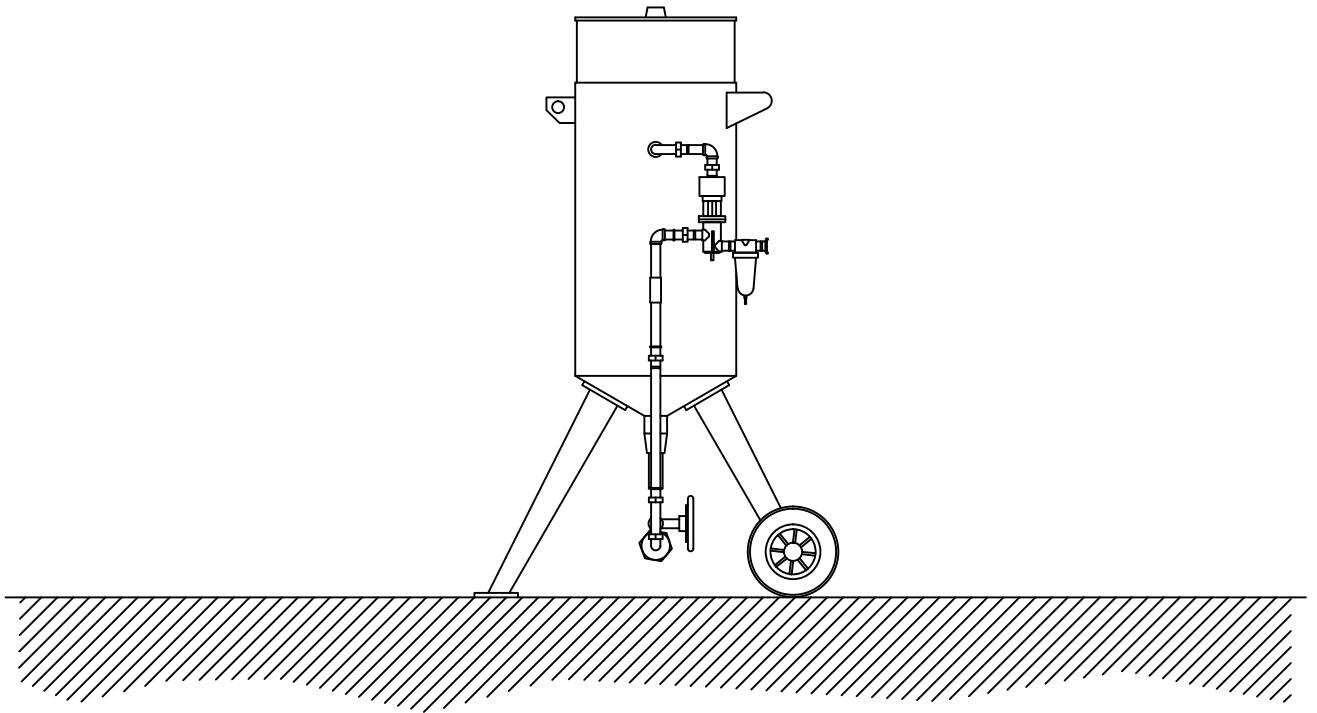


### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 %.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO	
01/07/2016			
Escala	Camión hormigonera		5.14.
S/E			Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
			Sustituido por

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA  
(Chorreadora de abrasivos de 60 litros)



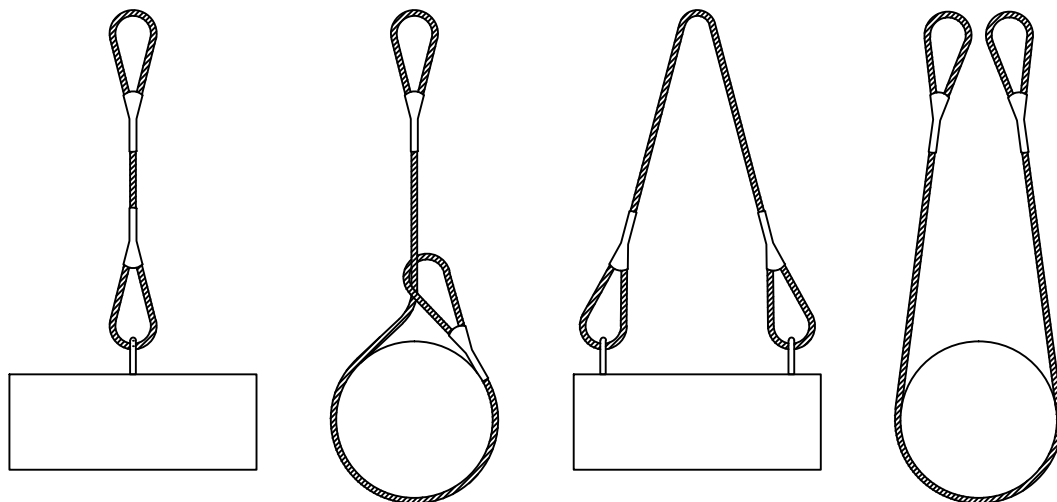
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Se señalizará la zona de trabajo.
- Se alimentará la corriente a baja tensión.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Se controlarán los diversos elementos de que se compone.
- Se dotarán de doble aislamiento.
- Normas a los operarios que afecten a la colectividad.

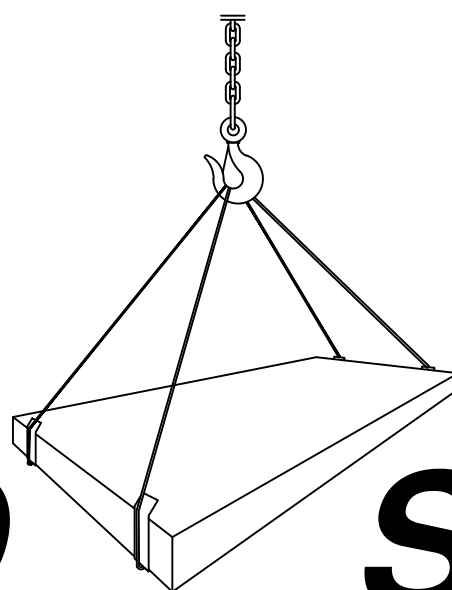
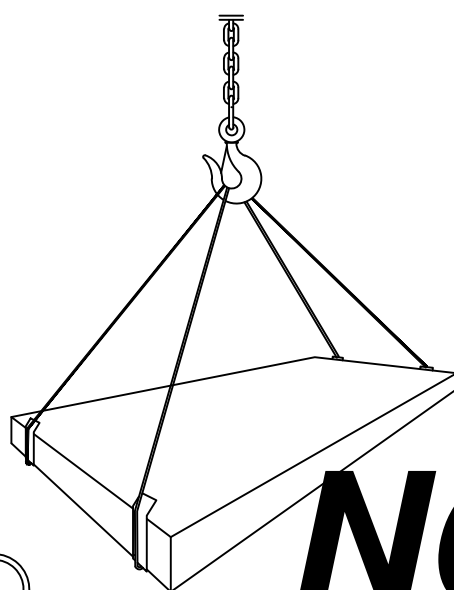
Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Chorreadora	5.15.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:

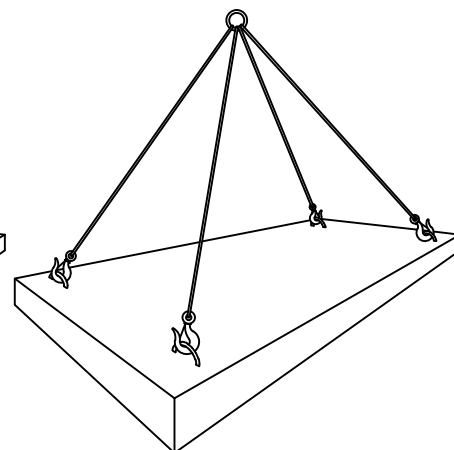
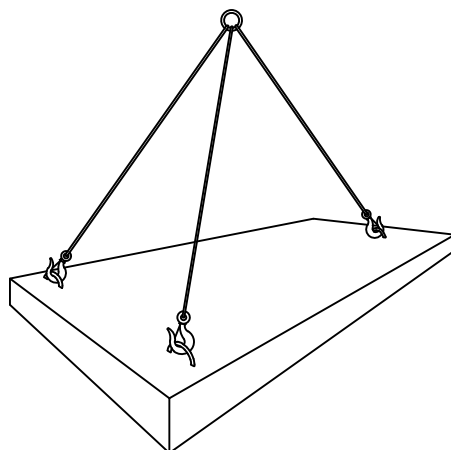
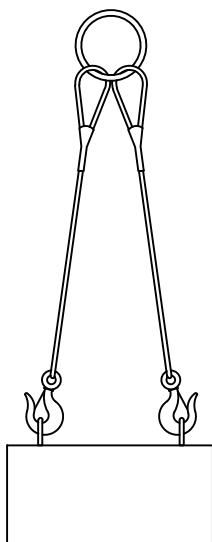


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



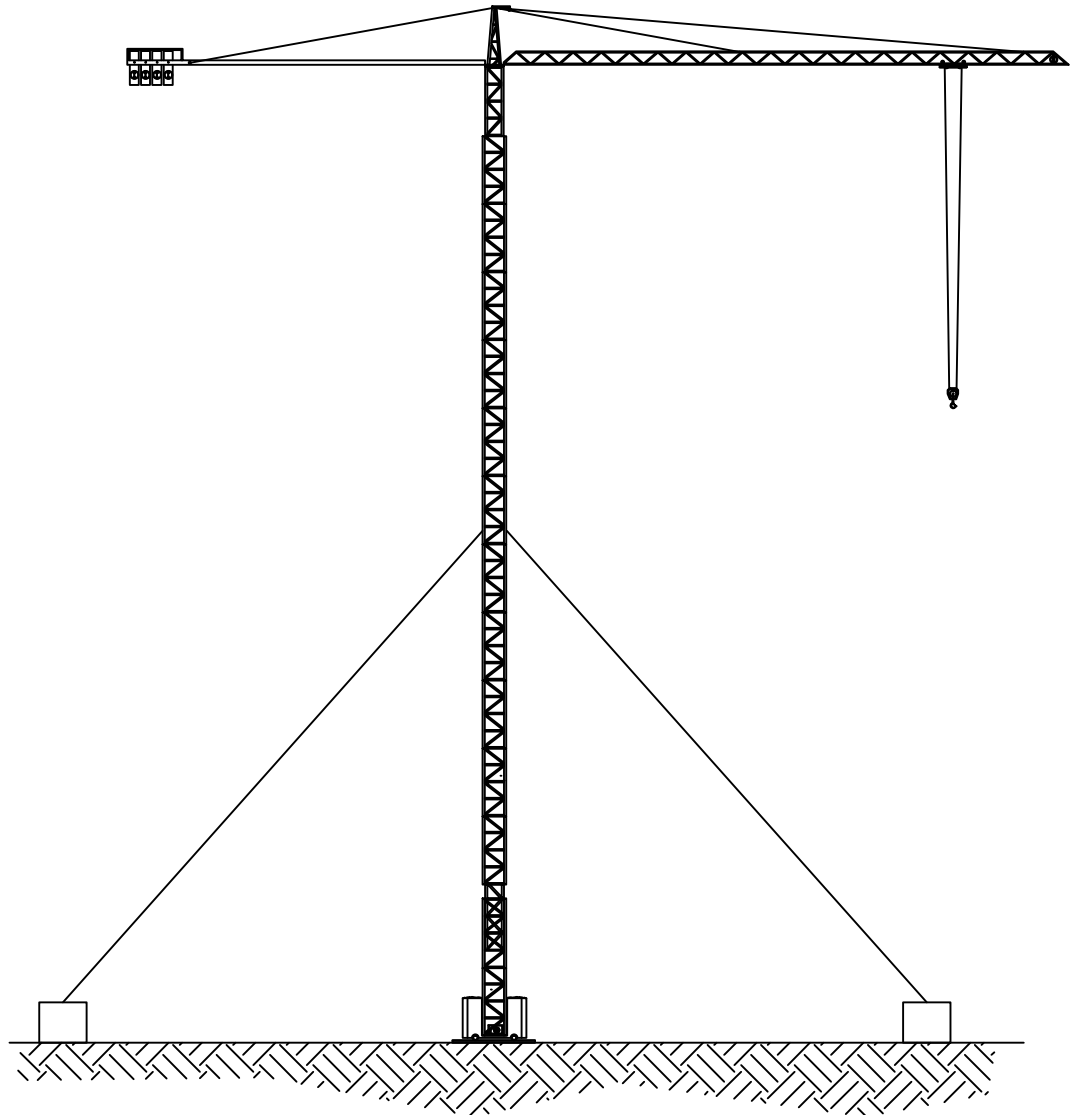
**NO**

**SI**



Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO	
01/07/2016		Eslingas	5.16.
Escala	Situación: Plaza de los Luceros, Alicante		
S/E	Sustituido por		

GRÚAS TORRE  
 (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN  
 ESTABILIDAD Y CARGAS)

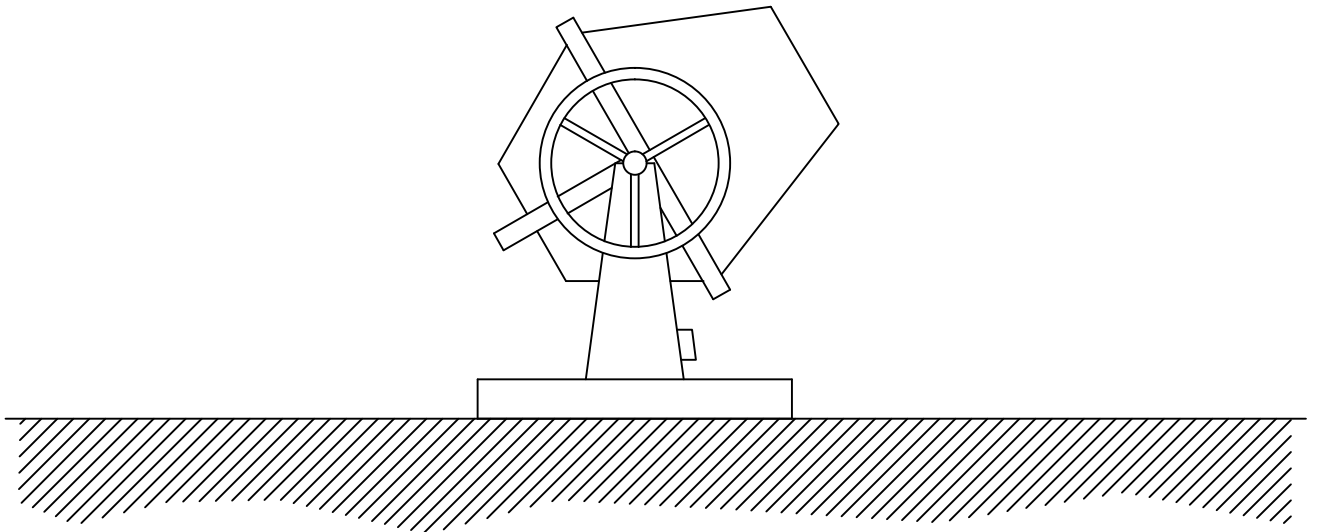


LAS GRÚAS SE MONTARÁN CONVENIENTEMENTE PARA QUE QUEDE GARANTIZADA SU ESTABILIDAD, MEDIANTE FIJACIÓN SÓLIDA Y FIRME AL SUELO.

LAS GRÚAS NO SE CARGARÁN CON PESOS SUPERIORES A LA MÁXIMA CARGA ÚTIL.

<p>Fecha</p> <p>01/07/2016</p>	<p>Lucía Senchermés Cháfer Ing.                  Mecánica</p>	<p>TFG GRADO DE ING.                  MECÁNICA: INVERNADERO</p>
<p>Escala</p> <p>S/E</p>	<p>Grúa torre</p>	<p>5.17.</p> <p>Situación: Plaza de los Luceros, Alicante</p> <p>Sustituido por</p>

## ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Hormigonera manual)

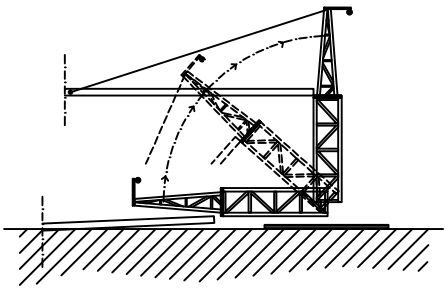
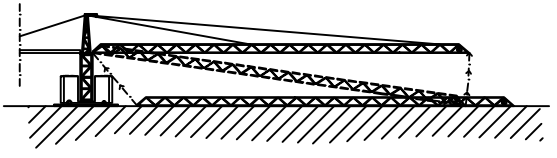
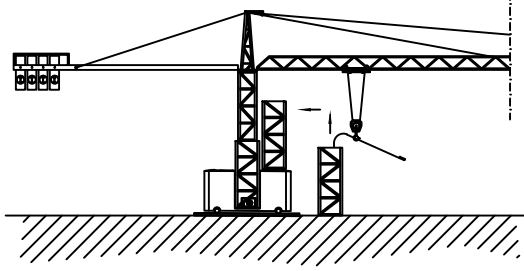
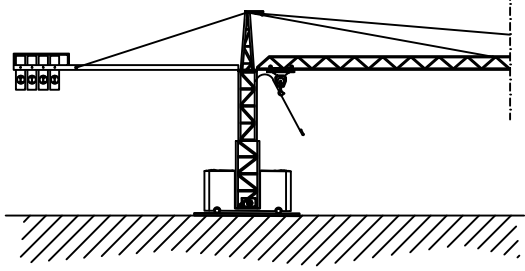
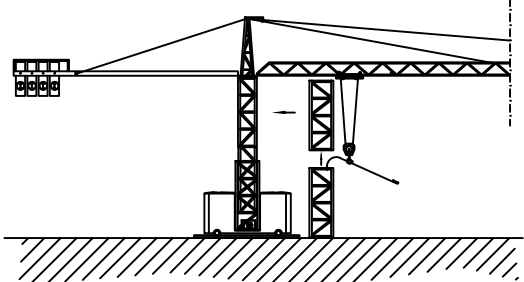
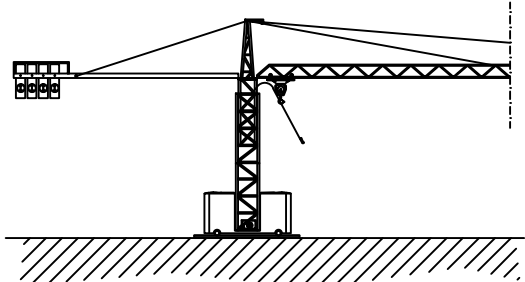


### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

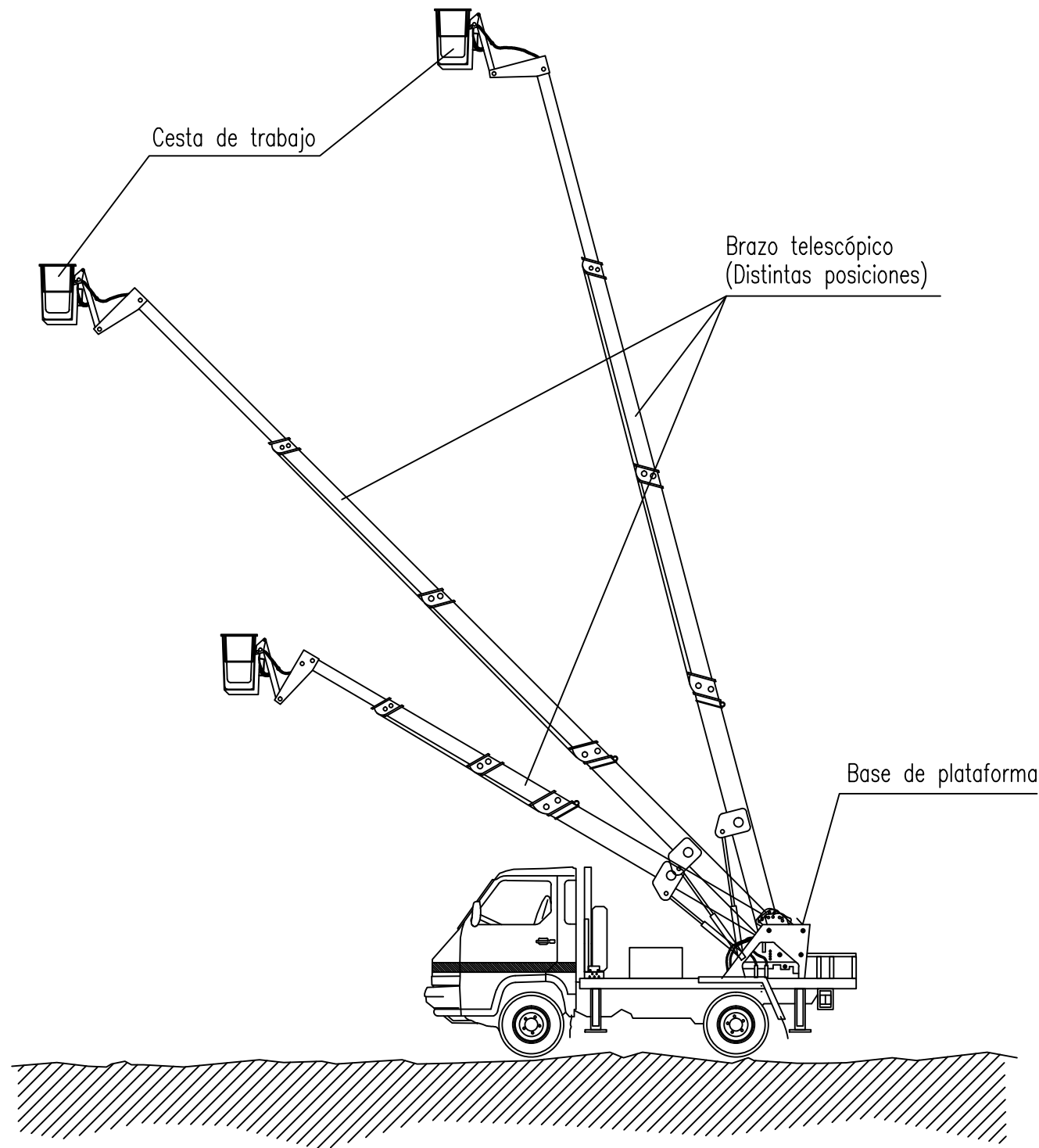
Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO	
01/07/2016			
Escala	Hormigonera manual	5.18.	
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante	
		Sustituido por	

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINÁRIA  
(Grúa torre)  
(Montaje)

	
<p>1- SE LEVANTA DE TIERRA.</p>	<p>2- SE INSTALA EL CONTRAPESO Y LA PLUMA.</p>
	
<p>3- SE LEVANTA EL PRIMER TRAMO.</p>	<p>4- SE INTRODUCE EL PRIMER TRAMO EN EL BASTIDOR</p>
	
<p>5- SE LEVANTA LA GRÚA CON EL PRIMER TRAMO.</p>	<p>6- SE INTRODUCE EL SEGUNDO TRAMO DEL BASTIDOR Y LOS TRAMOS SUCESIVOS.</p>

<p>Fecha</p> <p>01/07/2016</p>	<p>Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica</p>	<p>TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO</p>
<p>Escala</p> <p>S/E</p>	<p>Montaje grúa</p>	<p>5.19.</p> <p>Situación: Plaza de los Luceros, Alicante</p> <p>Sustituido por</p>

# ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Plataforma telescópica elevadora sobre camión)



## NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- La plataforma telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

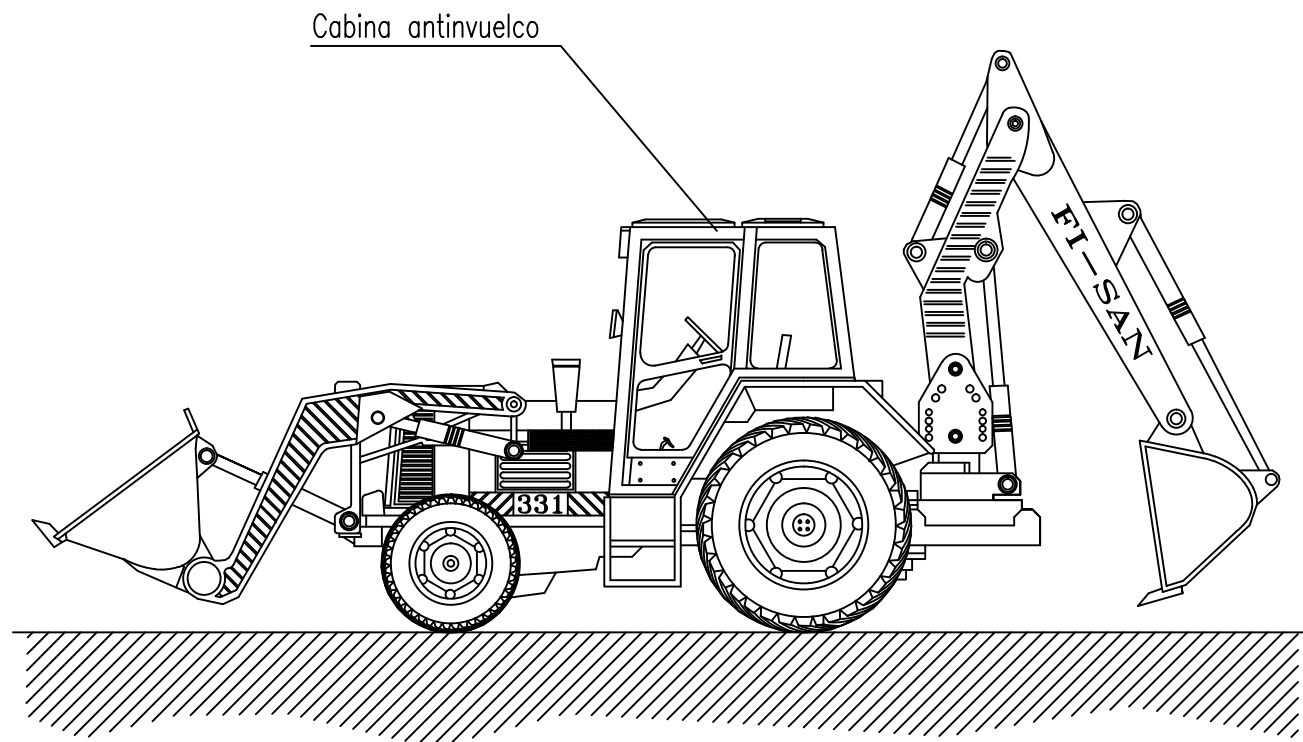
## Medidas preventivas a seguir por el conductor.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.

- Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa por encima del personal.
- No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
- No se intentará abandonar la cabina, aunque el contacto haya acabado, y no permitir de ninguna manera que nadie toque el camión, ya que puede estar cargado de electricidad.
- Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la grúa.
- No se permitirá que nadie suba encima de la carga o se cuelgue del gancho de la grúa.
- Limpiar el barro de los zapatos antes de subir a la cabina, ya que le pueden resbalar los pedales de maniobra.
- Mantener en todo momento la vista en la carga. Si se ha de mirar a algún otro lugar parar la maniobra.
- No se intentará sobrepasar la carga máxima de la grúa.
- No se abandonará la máquina con una carga suspendida.
- No se permitirá que hayan operarios bajo las cargas suspendidas, pueden tener accidentes.
- Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
- Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
- No se permitirá que el resto de personal suba a la cabina de la grúa y maneje los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
- Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO	
01/07/2016			
Escala	Plataforma telescópica sobre camión	nº 5.20.	
S/E			
		Sustituido por	

## ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Pala mixta)

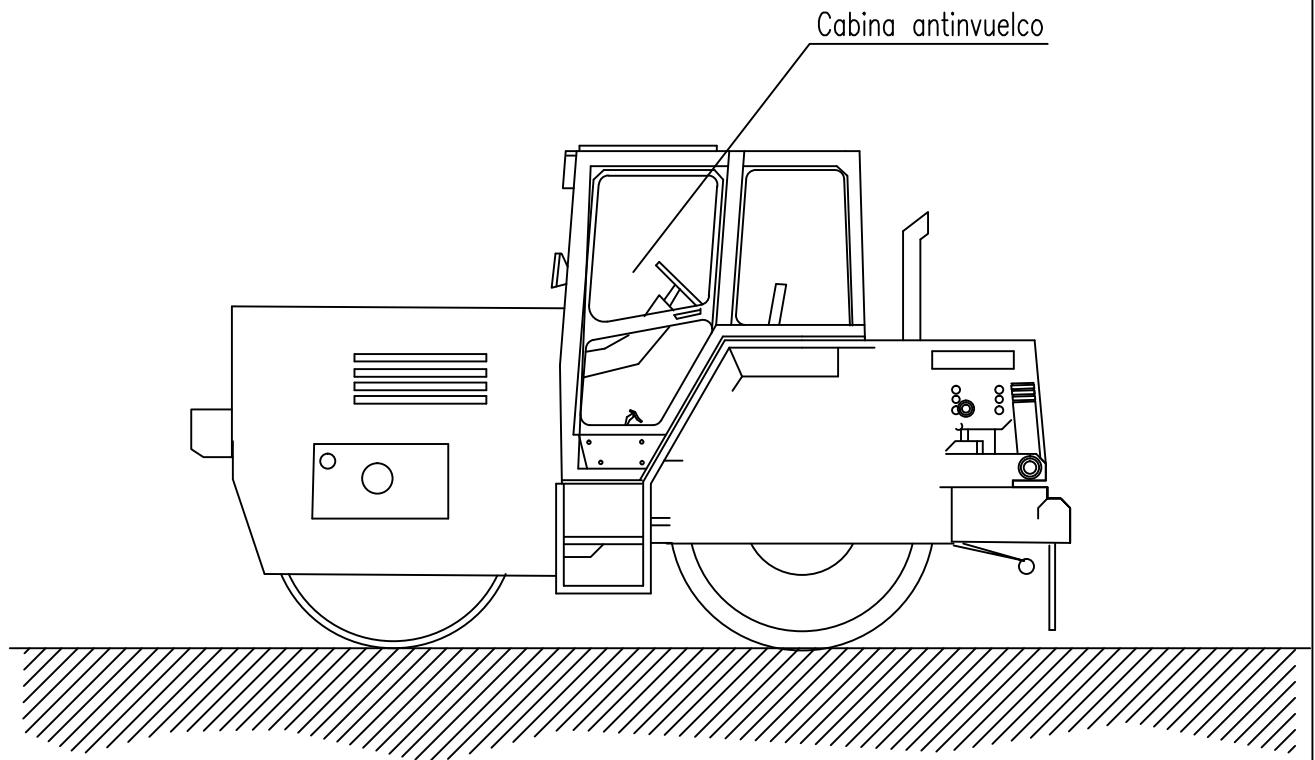


### NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Fecha		<b>TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO</b>
01/07/2016	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	
Escala	<b>Retroexcavadora</b>	<b>nº 5.21.</b>
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

## ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Compactadora de asfalto)



### NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

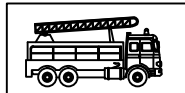
Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	<h1>Rulo</h1>	<h2>5.22.</h2>
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

TELEFONOS  
DE  
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

\_\_\_\_\_

☎ \_\_\_\_\_



BOMBEROS



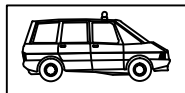
\_\_\_\_\_



POLICIA  
NACIONAL



\_\_\_\_\_



GUARDIA  
CIVIL



\_\_\_\_\_



CENTRO DE SALUD  
C/ \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

CENTRO DE ASISTENCIA  
PRIMARIA  
C/ \_\_\_\_\_

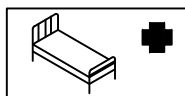
\_\_\_\_\_



AMBULANCIAS



\_\_\_\_\_



HOSPITALES



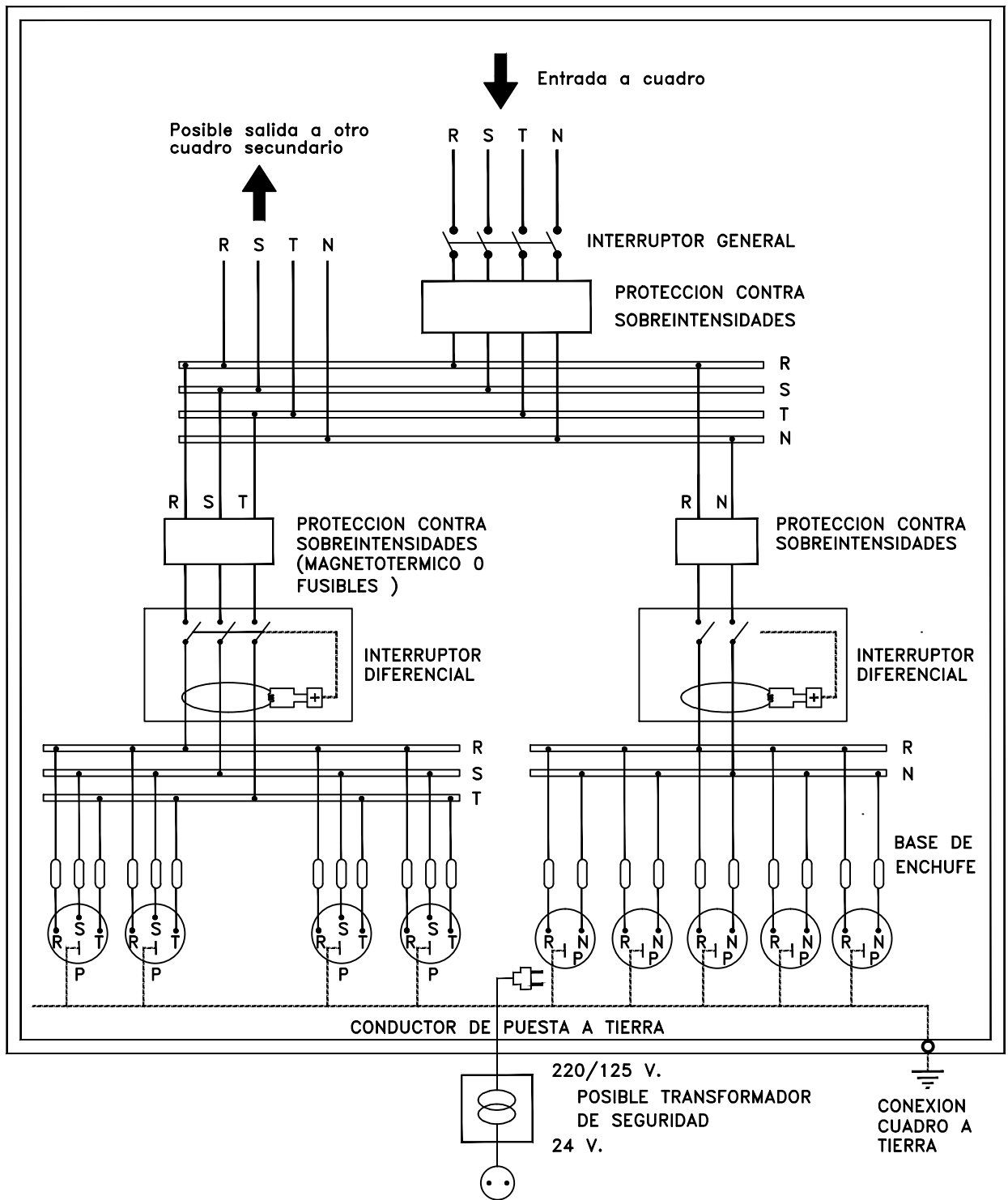
\_\_\_\_\_

<p>Fecha</p> <p>01/07/2016</p>	<p>Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica</p>	<p>TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO</p>
<p>Escala</p> <p>S/E</p>	<p>Telefonos Emergencias</p>	<p>5.23.</p> <p>Situación: Plaza de los Luceros, Alicante</p> <p>Sustituido por</p>



# CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA

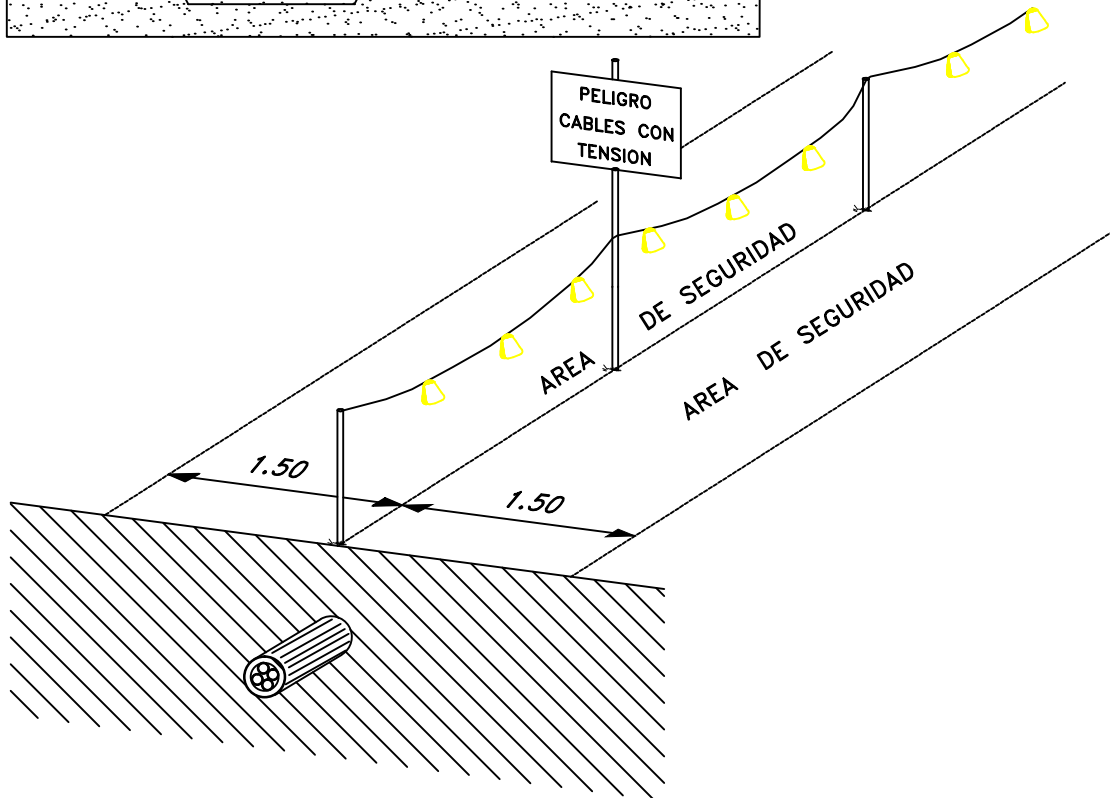
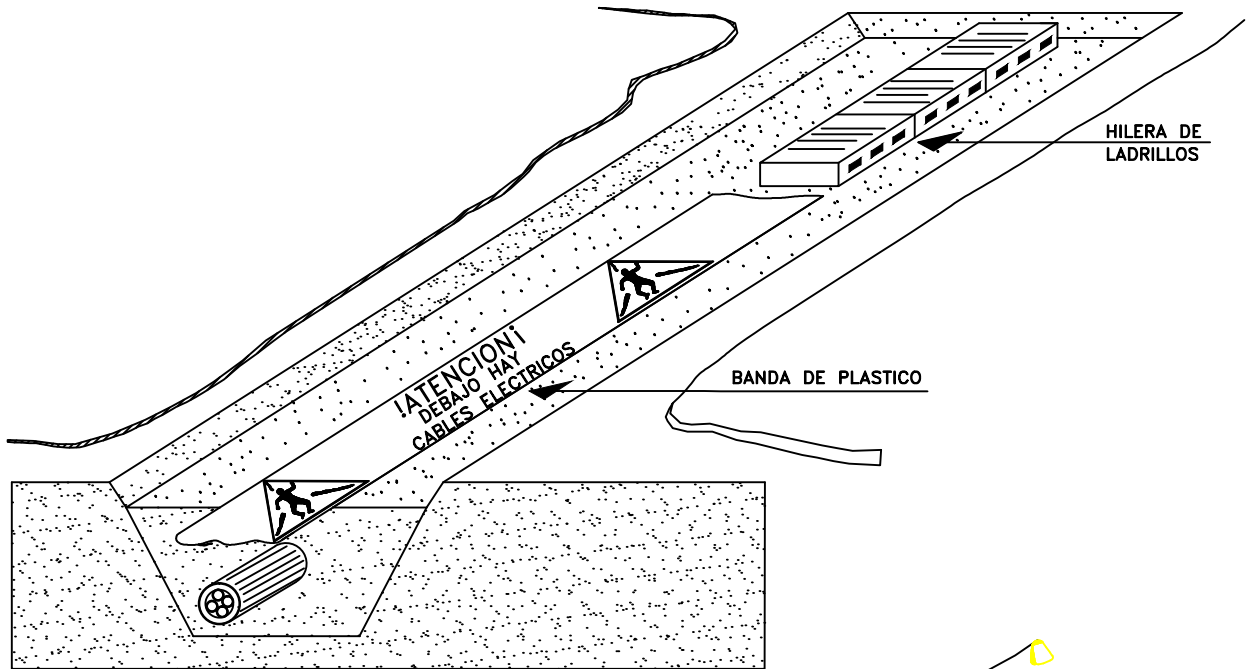
## ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- La sensibilidad del rele diferencial estara' relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA. ( $I_d < 300\text{mA.}$ )

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Cuadro Alimentación Obra	5.24.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por

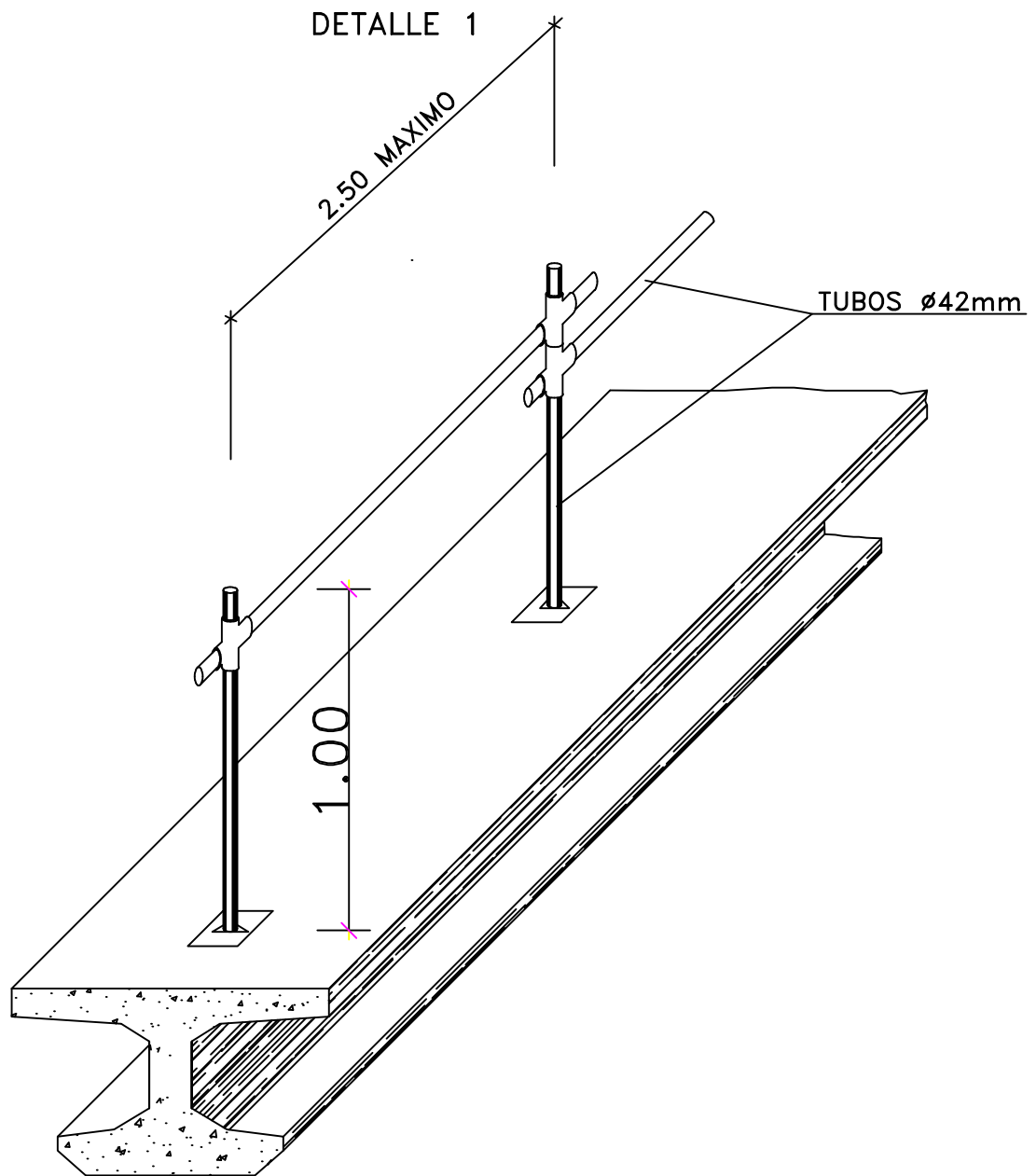
FORMAS MAS USUALES DE SENALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS



SENALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD

Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO	
01/07/2016			
Escala	Conducciones Eléctricas	5.25.	
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante	
		Sustituido por	

# LINEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS



Fecha	Lucía Senchermés Cháfer Ing. Mecánica	TFG GRADO DE ING. MECÁNICA: INVERNADERO
01/07/2016		
Escala	Vigas	5.26.
S/E		Situación: Plaza de los Luceros, Alicante
		Sustituido por



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 5.3 – PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción





## ÍNDICE GENERAL

5.3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	1
5.3.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	3
5.3.1.1. <i>Generales</i> .....	3
5.3.1.2. <i>Señalizaciones</i> .....	3
5.3.1.3. <i>Equipos de protección individual</i> .....	3
5.3.1.4. <i>Equipos de trabajo</i> .....	3
5.3.1.5. <i>Seguridad en máquinas</i> .....	3
5.3.1.6. <i>Protección acústica</i> .....	3
5.3.1.7. <i>Otras disposiciones de aplicación</i> .....	4 <sup>o</sup>
5.3.2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	4
5.3.2.1. <i>Protección personal</i> .....	4
5.3.2.1.1. <i>Vallas de cierre</i> .....	5
5.3.2.1.2. <i>Visera de protección del acceso a obra</i> .....	5
5.3.2.1.3. <i>Encofrados continuos</i> .....	5
5.3.2.1.4. <i>Redes perimetrales</i> .....	5
5.3.2.1.5. <i>Tableros</i> .....	6
5.3.2.1.6. <i>Barandillas</i> .....	6
5.3.2.1.7. <i>Andamios tubulares</i> .....	7
5.3.2.1.8. <i>Plataformas de recepción de materiales en planta</i> .....	7
5.3.3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA .....	7
5.3.4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	8
5.3.5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	9
5.3.5.1. <i>Vestuarios</i> .....	9
5.3.5.2. <i>Aseos</i> .....	10
5.3.5.3. <i>Comedor</i> .....	10
5.3.5.4. <i>Botiquines</i> .....	10
5.3.6. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD.....	11
5.3.6.1. <i>Servicio de prevención</i> .....	11
5.3.6.2. <i>Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra</i> .....	11
5.3.6.3. <i>Formación</i> .....	12
5.3.6.4. <i>Reconocimientos médicos</i> .....	12
5.3.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS .....	12
5.3.7.1. <i>De la propiedad</i> .....	12
5.3.7.2. <i>De la empresa constructora</i> .....	12



---

5.3.7.3.	<i>Del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.....</i>	<i>12</i>
5.3.8.	NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD .....	13
5.3.9.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	13



## **5.3. Pliego de Condiciones**







### 5.3.1. Normativa de Aplicación

#### 5.3.1.1. Generales

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971)
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970)
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanzas Municipales

#### 5.3.1.2. Señalizaciones

- R.D. 485/97, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

#### 5.3.1.3. Equipos de protección individual

- R.D. 1.407/1.992 modificado por R.D. 159/1.995, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI.
- R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

#### 5.3.1.4. Equipos de trabajo

- R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

#### 5.3.1.5. Seguridad en máquinas

- R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 56/1.995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 1.495/1.986, modificación R.D. 830/1.991, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden de 28/06/1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torres desmontables para obras.

#### 5.3.1.6. Protección acústica

- R.D. 1.316/1.989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D. 245/1.989, del Mº de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.



- Orden del Mº de Industria y Energía. 17/11/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989, 27/02/1.989.
- Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989.
- R.D. 71/1.992, del Mº de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Mº de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.

#### 5.3.1.7. Otras disposiciones de aplicación

- R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

### 5.3.2. Condiciones técnicas de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### 5.3.2.1. Protección personal

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado.

En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El encargado del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será



preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

#### 5.3.2.1.1. *Vallas de cierre*

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 metros de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
- La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

#### 5.3.2.1.2. *Visera de protección del acceso a obra.*

La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las viseras estarán formadas por una estructura metálica tubular como elemento sustentante de los tabloncillos de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,50 m. y señalizándose convenientemente.

Los apoyos de la visera en el suelo se realizarán sobre durmientes de madera perfectamente nivelados.

Los tabloncillos que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

#### 5.3.2.1.3. *Encofrados continuos.*

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

#### 5.3.2.1.4. *Redes perimetrales.*

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral del forjado en los trabajos de estructura y desencofrado, se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo bandeja.



La obligación de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en sus artículos 192 y 193.

Las redes deberán ser de poliamida o poliéster formando malla rómbica de 100 mm como máximo.

La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.

Los soportes metálicos estarán constituidos por tubos de 50 mm de diámetro, anclados al forjado a través de la base de sustentación la cual se sujetará mediante dos puntales suelo-techo o perforando el forjado mediante pasadores.

Las redes se instalarán, como máximo, seis metros por debajo del nivel de realización de tareas, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

#### 5.3.2.1.5. *Tableros.*

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

#### 5.3.2.1.6. *Barandillas.*

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.

La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.



#### 5.3.2.1.7. *Andamios tubulares.*

La protección de los riesgos de caída al vacío por el borde del forjado en los trabajos de cerramiento y acabados del mismo deberá realizarse mediante la utilización de andamios tubulares perimetrales.

Se justifica la utilización del andamio tubular perimetral como protección colectiva en base a que el empleo de otros sistemas alternativos como barandillas, redes, o cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 187, 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y 151 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en estas fases de obra y debido al sistema constructivo previsto no alcanzan el grado de efectividad que para la ejecución de la obra se desea.

El uso de los andamios tubulares perimetrales como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva y en los artículos 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

#### 5.3.2.1.8. *Plataformas de recepción de materiales en planta.*

Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grúa-torre solo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas.

Su justificación se encuentra en los artículos 277 y 281 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las plataformas voladas que se construyan en obra deberán ser sólidas y seguras, convenientemente apuntaladas mediante puntales suelo-techo, tal como se indica en los planos.

Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

### **5.3.3. Condiciones técnicas de la maquinaria**

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.



Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

Previo a la iniciación de los trabajos en obra no será necesario ejecutar ningún derribo ni adecuación de la parcela, pues se supone esta se encuentra en perfecto estado para el comienzo de los trabajos.

#### **5.3.4. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica**

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60º C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro:

Para el conductor neutro.

- Amarillo/Verde:

Para el conductor de tierra y protección.

- Marrón/Negro/Gris:

Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte



circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

- Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

### **5.3.5. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar**

Considerando que el número previsto de operarios en obra es de 40, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

#### **5.3.5.1. Vestuarios**

Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 80 m<sup>2</sup>, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

La altura libre a techo será de 2,30 metros.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.





#### 5.3.5.2. Aseos

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- 4 duchas.
- 2 inodoros.
- 4 lavabos.
- 4 urinarios.
- 2 espejos.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

#### 5.3.5.3. Comedor

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor de 80 m<sup>2</sup>, con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación suficiente, independiente y directa.

Disponiendo de mesas y sillas, menaje, calienta-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

#### 5.3.5.4. Botiquines

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.



### **5.3.6. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD.**

#### **5.3.6.1. Servicio de prevención**

El empresario deberá nombrar persona o persona encargada de prevención en la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa
- Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores
- Distribución de riesgos en la empresa

#### **5.3.6.2. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra**

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.



#### 5.3.6.3. Formación

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

#### 5.3.6.4. Reconocimientos médicos

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

### **5.3.7. Obligaciones de las partes implicadas**

#### 5.3.7.1. De la propiedad

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del Proyecto de Obra.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

#### 5.3.7.2. De la empresa constructora

La/s Empresa/s Contratista/s viene/n obligada/s a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del/los Plan/es de Seguridad y Salud, coherente/s con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y será previo al comienzo de la obra.

Por último, la/s Empresa/s Contratista/s, cumplirá/n las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

#### 5.3.7.3. Del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan/es de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el



incumplimiento, por parte de la/s Empresa/s Contratista/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

### **5.3.8. Normas para la certificación de elementos de seguridad**

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en material de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

### **5.3.9. Plan de seguridad y salud**

El/los Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan/es de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas subcontratistas.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

# PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UN INVERNADERO DE ESTRUCTURA SINGULAR EN ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 5.4 – PRESUPUESTO

Alumno: Lucía Senchermés Cháfer

Tutor: Pedro Efrén Martín Concepción

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SSCAPITULO 1 Equipamineto</b>					
<b>SELK.1a</b>	u	<b>Caseta comedor 2.3x6.0 amtz 8</b> Caseta de 2.35x6.00x2.30 m. de 14.5 m2 de superficie, estructura y cerramiento de chapa galvanizada y cubierta en arco también de chapa galvanizada, aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm. de espesor, suelo de tablero aglomerado revestido con plancha continua de PVC de 2 mm. aislado con plancha de poliestireno expandido de 50 mm., puerta de chapa galvanizada de 1 mm. aislada también con chapa de poliestireno de 20 mm., ventana de aluminio y contraventana de chapa de acero galvanizado de 0.6 mm. e instalación eléctrica para 220 v. con toma de tierra, plafones para tubos fluorescentes de 40 w. y enchufes para una potencia de 1500 w., amortizable en			
MOOA.9a	4,000 h	Oficial 2ª construcción	14,11	56,44	
MOOA12a	4,000 h	Peón ordinario construcción	13,70	54,80	
MSSC.3bfc	0,125 u	Caseta chapa galv aisl 14.5m2	3.569,29	446,16	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	557,40	11,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>568,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>SELS.1dg</b>	u	<b>Caseta s 6.0x2.3 c/aisl amtz 8</b> Caseta monobloc de 6.00x2.35x2.75 m. con aislamiento, con ventana de 120x100 cm., cinco piezas a elegir entre placa de ducha, placa turca o inodoro de tanque bajo, calentador eléctrico de 80 l., lavabo con cinco grifos e instalación eléctrica a base de tres ojos de buey (interior y exterior), interruptor y dos enchufes, amortizable en			
MOOA.9a	4,000 h	Oficial 2ª construcción	14,11	56,44	
MOOA12a	4,000 h	Peón ordinario construcción	13,70	54,80	
MSSC.2b	0,125 u	Caseta mnblc c/aisl 6x2.35x2.75m	5.162,69	645,34	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	756,60	15,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>771,71</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>SELC.2d</b>	u	<b>Caseta vent 6.0x2.3 amtz 8</b> Caseta monobloc de 6.0x2.35x2.75 m., con ventana de 120x100 cm., amortizable en ocho usos.			
MOOA.9a	4,000 h	Oficial 2ª construcción	14,11	56,44	
MOOA12a	4,000 h	Peón ordinario construcción	13,70	54,80	
MSSC.1d	0,125 u	Caseta monobloc 6.0x2.35x2.75m	2.241,78	280,22	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	391,50	7,83	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>399,29</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
<b>SELW.2a</b>	u	<b>Banco madera 5 persn amtz 2</b> Banco de madera con capacidad para cinco personas, amortizable en dos usos.			
MOOA12a	0,100 h	Peón ordinario construcción	13,70	1,37	
MSSM.4a	0,500 u	Banco madera p/5 personas	21,41	10,71	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	12,10	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,20</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
<b>SELW.3a</b>	u	<b>Horno microondas amtz 5 usos</b> Horno microondas para calentar comidas de 19 l., plato giratorio y reloj programador, amortizable en cinco usos.			
MOOA12a	0,200 h	Peón ordinario construcción	13,70	2,74	
MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	13,32	6,66	
MSSM.6a	0,200 u	Horno microondas	168,49	33,70	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	43,10	0,86	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>43,96</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>SELW.4a</b>	u	<b>Radiador el 1000 w amtz 3</b> Radiador eléctrico de 1000 w., amortizable en tres usos.			
MOOE.8a	0,500 h	Oficial 1ª electricidad	13,32	6,66	
MSSM.7a	0,333 u	Radiador eléctrico 1000w	48,41	16,12	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	22,80	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>23,01</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con UN CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SELW.6a</b>	<b>u</b>	<b>Percha para ducha amtz 1</b>			
		Percha en cortinas para duchas y WC.			
MOOA11a	0,100 h	Peón especializado construcción	13,79	1,38	
MSSM.2a	1,000 u	Percha cabinas p/duchas/wc	6,68	6,68	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	8,10	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,14</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
<b>SELW.7a</b>	<b>u</b>	<b>Espejo p/vestuario-aseo amtz 1</b>			
		Espejo para vestuarios y aseos.			
MOOA11a	0,100 h	Peón especializado construcción	13,79	1,38	
MSSM.1a	1,000 u	Espejo para vestuarios y aseos	10,04	10,04	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	11,40	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,53</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
<b>SELW.8a</b>	<b>u</b>	<b>Botiquín urgencias contn obl</b>			
		Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.			
MOOA12a	0,200 h	Peón ordinario construcción	13,70	2,74	
MSSM.9a	1,000 u	Botiquín urgencia	97,38	97,38	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	100,10	1,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>101,12</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
<b>SELW.9a</b>	<b>u</b>	<b>Taquilla met individual amtz 3</b>			
		Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado, amortizable en tres usos.			
MOOA12a	0,100 h	Peón ordinario construcción	13,70	1,37	
MSSM.8a	0,333 u	Taquilla metálica individual	67,39	22,44	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	23,80	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>24,05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
<b>SELW10a</b>	<b>u</b>	<b>Recipiente recoge desp amtz 1</b>			
		Recipiente para recogida de desperdicios.			
MOOA12a	0,100 h	Peón ordinario construcción	13,70	1,37	
MSSM.5a	1,000 u	Recipiente recogida desperdicios	29,18	29,18	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	30,60	0,31	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>30,86</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SSCAPITULO 2 Protecciones</b>					
<b>SPIT12a</b>	u	<b>Mandil cuero p/soldadura amtz 3</b>			
		Mandil de cuero para trabajos de soldadura, amortizable en tres usos.			
MSPR.5a	0,333 u	Mandil cuero trabajos soldadura	7,27	2,42	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	2,40	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,44</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>SPIT13a</b>	u	<b>Casco de seguridad</b>			
		Casco de seguridad, con arnés de adaptación, en material resistente al impacto, marcado CE, amortizable en 10			
MSPC.1a	0,100 u	Casco seguridad	1,72	0,17	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	0,20	0,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,17</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
<b>SPIT14b</b>	u	<b>Mascarilla p/pintura</b>			
		Mascarilla respiratoria de 1 válvula, para pintura, con filtros recambiable.			
MSPA.8e	0,020 u	Mascarilla 1 valv p/pintura	19,85	0,40	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	0,40	0,01	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,41</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>SPIT.8a</b>	u	<b>Chaqueta c/capucha-pantalón</b>			
		Chaqueta con capucha broches a presión y pantalón con cinturón elástico, amortizable en un uso.			
MSPR.1a	1,000 u	Chaqueta con capucha y pantalón	9,75	9,75	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	9,80	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,85</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>SPIT.7a</b>	u	<b>Mono trabajo 1 pieza teji lig</b>			
		Mono trabajo de una pieza de tejido ligero y flexible amortizable en un uso.			
MSPR.2a	1,000 u	Mono trabajo 1pieza	14,88	14,88	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	14,90	0,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,03</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS					
<b>SPIT.2a</b>	u	<b>Juego polainas soldadura amtz3</b>			
		Juego de polainas para trabajos de soldadura, amortizable en tres usos.			
MSPE.4a	0,333 u	Juego polainas trabajo soldadura	4,35	1,45	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	1,50	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>SPII.6b</b>	u	<b>Pantalla p/soldadura amtz 5</b>			
		Pantalla para soldadura oxiacetileno de cabeza con pantalla abatible, amortizable en cinco usos.			
MSPA.2b	0,200 u	Pantalla p/soldadura	13,46	2,69	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	2,70	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,72</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>SPII.5b</b>	u	<b>Cuerda anticaida</b>			
		Cuerda guia para dispositivo anticaida, amortizable en siete usos.			
MSP.T.2b	0,142 u	Cuerda guia anticaida	1,23	0,17	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	0,20	0,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,17</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SP11.4a</b>	u	<b>Cinturón seg p/caída amtz 5</b> Cinturón de seguridad para caídas, amortizable en cinco usos.			
MSP.T.1e	0,200 u	Cinturón seguridad para caídas	121,33	24,27	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	24,30	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>24,51</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>SPCS.6b</b>	u	<b>Señal circular ø 60cm amtz 3</b> Señal de seguridad circular de diámetro 60 cm., amortizable en tres usos.			
MOOA11a	0,100 h	Peón especializado construcción	13,79	1,38	
MSCS.5aa	0,333 u	Señal seguridad ø50cm	13,52	4,50	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	5,90	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,94</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>SPCS.7b</b>	u	<b>Señal cuadrada lg60cm amtz 3</b> Señal de seguridad de 60x60 cm., amortizable en tres usos.			
MOOA11a	0,100 h	Peón especializado construcción	13,79	1,38	
MSCS.5ab	0,333 u	Señal seguridad 50cm de lado	13,52	4,50	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	5,90	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,94</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>SPCS.8a</b>	u	<b>Señal triangular lado70cm amtz 3</b> Señal de seguridad triangular de 70 cm. de lado, amortizable en tres usos.			
MOOA11a	0,100 h	Peón especializado construcción	13,79	1,38	
MSCS.5ac	0,333 u	Señal seguridad triangular 70cm	13,52	4,50	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	5,90	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,94</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>SPCS.9a</b>	u	<b>Señal trfc pint plástico</b> Señal de tráfico de plástico, colocada sobre bastidor metálico, amortizable en tres usos.			
MOOA11a	0,050 h	Peón especializado construcción	13,79	0,69	
MSCS.8a	0,333 u	Señal tráfico plástico	2,85	0,95	
MSCS.6a	0,333 u	Bastidor met p/coloc señal trfc	11,53	3,84	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	5,50	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>5,54</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>SPCS.1a</b>	m	<b>Banderola señ reflectante</b> Banderola de señalización reflectante.			
MOOA12a	0,050 h	Peón ordinario construcción	13,70	0,69	
MSCS.2a	1,000 m	Banderola quitamiedos refl	0,76	0,76	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	1,50	0,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>SPCS.2a</b>	m	<b>Banderola señ quitamiedos</b> Banderola de señalización quitamiedos.			
MOOA12a	0,050 h	Peón ordinario construcción	13,70	0,69	
MSCS.2b	1,000 m	Banderola quitamiedos normal	0,48	0,48	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	1,20	0,01	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,18</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SPCS.3a</b>	<b>m</b>	<b>Banda bicolor rojo blanco</b>			
		Banda bicolor rojo-blanco para señalización.			
MOOA12a	0,050 h	Peón ordinario construcción	13,70	0,69	
MSCS.3a	1,000 m	Banda bicolor rojo/blanco	0,18	0,18	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	0,90	0,01	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>SPCI.3a</b>	<b>u</b>	<b>Extintor polvo seco 6kg amtz 3</b>			
		Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg (eficacia 55B) cargado, amortizable en tres usos.			
MOOA11a	0,100 h	Peón especializado construcción	13,79	1,38	
MSIE.1a	0,333 u	Extintor polvo seco bce 6k(55b)	58,32	19,42	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	20,80	0,21	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>21,01</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con UN CÉNTIMOS					
<b>SPCE.4a</b>	<b>u</b>	<b>Toma de tierra pica cu amtz 1</b>			
		Toma de tierra mediante pica de cobre de diámetro 14 mm. y 2 m. de longitud.			
MOOE.9a	0,300 h	Oficial 2ª electricidad	12,94	3,88	
MOOE10a	0,300 h	Oficial 3ª electricidad	12,94	3,88	
MSEI.2a	1,000 u	Electrodo pica cobre ø14mm	9,98	9,98	
MSEI.3aa	2,000 m	Cable Cu p/PT s16 redondo	6,86	13,72	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	31,50	0,32	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>31,78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>SPCE.1a</b>	<b>u</b>	<b>Mango aisl y cesto prot amtz 3</b>			
		Mango aislante y cesto protector, 5 m. de cable, con pinza de plástico orientable en todas las posiciones, para			
MOOA.8a	0,100 h	Oficial 1ª construcción	14,71	1,47	
MSED.1a	0,333 u	Mango aisl y cesto lámpara porta	26,99	8,99	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	10,50	0,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,57</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>SPCE.2ab</b>	<b>u</b>	<b>Interruptor difl 300m 40a amtz 1</b>			
		Interruptor diferencial de 300 m. de sensibilidad, 40 A. de intensidad nominal, para instalaciones a 380 V., amortiza-			
MOOE.9a	0,300 h	Oficial 2ª electricidad	12,94	3,88	
MSEI.1cbb	1,000 u	Intr difl sen 300 ints 25 400v	86,83	86,83	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	90,70	0,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>91,62</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>SPCC.5b</b>	<b>u</b>	<b>Marquesina 6m vuelo 2.50 m</b>			
		Marquesina de protección de 6 m. de longitud, con un vuelo de 2.50 m. compuesta por plataforma y plinto de ma-			
		dera (amortizable en cinco usos), montada sobre perfiles metálicos IPN-100, embebidos en el canto del forjado, ca-			
MOOA.8a	0,660 h	Oficial 1ª construcción	14,71	9,71	
MOOA11a	0,660 h	Peón especializado construcción	13,79	9,10	
PEAP.4cb	11,440 kg	Perfil IPN 100 A-42	0,52	5,95	
PBUC.5b	0,520 cu	Puntas 2.8-3x50 acero esti galv	1,97	1,02	
MMEM.4d	0,035 m3	Amtz mad encf tabl 5 us	39,04	1,37	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	27,20	0,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>27,69</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SPCC.4a</b>	<b>m2</b>	<b>Andamio prot pórticos 1.5m 4mod</b>			
		Andamio de protección compuesto por pórticos de 1.5 m. (amortizable en ocho usos), arriostrados cada 2.5 m. pla-			
MOOA.8a	0,350 h	Oficial 1ª construcción	14,71	5,15	
MOOA11a	0,350 h	Peón especializado construcción	13,79	4,83	
MMEM.4d	0,011 m3	Amtz mad encf tabl 5 us	39,04	0,43	
MSCA.1a	0,042 u	Pórtico tubo 1.5m and prot pea	40,33	1,69	
MSCA.2a	0,112 u	Cruceta and prot peatones 2.1m	7,55	0,85	
MSCA.3a	0,038 u	Longitudinal andamio prot pea	8,19	0,31	
MSCA.4a	0,067 u	Base regulable pórtico andamio	13,65	0,91	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	14,20	0,28	

**TOTAL PARTIDA..... 14,45**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO SSCAPITULO 1 Equipamineto</b>			
SELK.1a	u	<b>Caseta comedor 2.3x6.0 amtz 8</b> Caseta de 2.35x6.00x2.30 m. de 14.5 m2 de superficie, estructura y cerramiento de chapa galvanizada y cubierta en arco también de chapa galvanizada, aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm. de espesor, suelo de tablero aglomerado revestido con plancha continua de PVC de 2 mm. aislado con plancha de poliestireno expandido de 50 mm., puerta de chapa galvanizada de 1 mm. aislada también con chapa de poliestireno de 20 mm., ventana de aluminio y contraventana de chapa de acero galvanizado de 0.6 mm. e instalación eléctrica para 220 v. con toma de tierra, plafones para tubos fluorescentes de 40 w. y enchufes para una potencia de 1500 w., amortizable en ocho usos.	568,55
		QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SELS.1dg	u	<b>Caseta s 6.0x2.3 c/aisl amtz 8</b> Caseta monobloc de 6.00x2.35x2.75 m. con aislamiento, con ventana de 120x100 cm., cinco piezas a elegir entre placa de ducha, placa turca o inodoro de tanque bajo, calentador eléctrico de 80 l., lavabo con cinco grifos e instalación eléctrica a base de tres ojos de buey (interior y exterior), interruptor y dos enchufes, amortizable en ocho usos.	771,71
		SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
SELC.2d	u	<b>Caseta vent 6.0x2.3 amtz 8</b> Caseta monobloc de 6.0x2.35x2.75 m., con ventana de 120x100 cm., amortizable en ocho usos.	399,29
		TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
SELW.2a	u	<b>Banco madera 5 persn amtz 2</b> Banco de madera con capacidad para cinco personas, amortizable en dos usos.	12,20
		DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
SELW.3a	u	<b>Horno microondas amtz 5 usos</b> Horno microondas para calentar comidas de 19 l., plato giratorio y reloj programador, amortizable en cinco usos.	43,96
		CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SELW.4a	u	<b>Radiador el 1000 w amtz 3</b> Radiador eléctrico de 1000 w., amortizable en tres usos.	23,01
		VEINTITRES EUROS con UN CÉNTIMO	
SELW.6a	u	<b>Percha para ducha amtz 1</b> Percha en cortinas para duchas y WC.	8,14
		OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
SELW.7a	u	<b>Espejo p/vestuario-aseo amtz 1</b> Espejo para vestuarios y aseos.	11,53
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SELW.8a	u	<b>Botiquín urgencias contn obl</b> Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	101,12
		CIENTO UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SELW.9a	u	<b>Taquilla met individual amtz 3</b> Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado, amortizable en tres usos.	24,05
		VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
SELW10a	u	<b>Recipiente recoge desp amtz 1</b> Recipiente para recogida de desperdicios.	30,86
		TREINTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO SSCAPITULO 2 Protecciones</b>			
SPIT12a	u	<b>Mandil cuero p/soldadura amtz 3</b> Mandil de cuero para trabajos de soldadura, amortizable en tres usos.	2,44
		DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SPIT13a	u	<b>Casco de seguridad</b> Casco de seguridad, con arnés de adaptación, en material resistente al impacto, marcado CE, amortizable en 10 usos.	0,17
		CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
SPIT14b	u	<b>Mascarilla p/pintura</b> Mascarilla respiratoria de 1 válvula, para pintura, con filtros recambiable.	0,41
		CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
SPIT.8a	u	<b>Chaqueta c/capucha-pantalón</b> Chaqueta con capucha broches a presión y pantalón con cinturón elástico, amortizable en un uso.	9,85
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SPIT.7a	u	<b>Mono trabajo 1 pieza teji lig</b> Mono trabajo de una pieza de tejido ligero y flexible amortizable en un uso.	15,03
		QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
SPIT.2a	u	<b>Juego polainas soldadura amtz3</b> Juego de polainas para trabajos de soldadura, amortizable en tres usos.	1,47
		UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SPII.6b	u	<b>Pantalla p/soldadura amtz 5</b> Pantalla para soldadura oxiacetileno de cabeza con pantalla abatible, amortizable en cinco usos.	2,72
		DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SPII.5b	u	<b>Cuerda anticaida</b> Cuerda guía para dispositivo anticaida, amortizable en siete usos.	0,17
		CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
SPII.4a	u	<b>Cinturón seg p/caida amtz 5</b> Cinturón de seguridad para caídas, amortizable en cinco usos.	24,51
		VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
SPCS.6b	u	<b>Señal circular ø 60cm amtz 3</b> Señal de seguridad circular de diámetro 60 cm., amortizable en tres usos.	5,94
		CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SPCS.7b	u	<b>Señal cuadrada lg60cm amtz 3</b> Señal de seguridad de 60x60 cm., amortizable en tres usos.	5,94
		CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SPCS.8a	u	<b>Señal triangular lado70cm amtz 3</b> Señal de seguridad triangular de 70 cm. de lado, amortizable en tres usos.	5,94
		CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SPCS.9a	u	<b>Señal trfc pint plastico</b> Señal de tráfico de plástico, colocada sobre bastidor metálico, amortizable en tres usos.	5,54
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SPCS.1a	m	<b>Banderola señ reflectante</b> Banderola de señalización reflectante.	1,47
		UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SPCS.2a	m	<b>Banderola señ quitamiedos</b> Banderola de señalización quitamiedos.	1,18
		UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
SPCS.3a	m	<b>Banda bicolor rojo blanco</b> Banda bicolor rojo-blanco para señalización.	0,88
		CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SPCI.3a	u	<b>Extintor polvo seco 6kg amtz 3</b> Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg (eficacia 55B) cargado, amortizable en tres usos.	21,01
		VEINTIUN EUROS con UN CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SPCE.4a	u	<b>Toma de tierra pica cu amtz 1</b> Toma de tierra mediante pica de cobre de diámetro 14 mm. y 2 m. de longitud.	31,78
		TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SPCE.1a	u	<b>Mango aisl y cesto prot amtz 3</b> Mango aislante y cesto protector, 5 m. de cable, con pinza de plástico orientable en todas las posiciones, para lámpara portátil de mano, amortizable en tres usos.	10,57
		DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SPCE.2ab	u	<b>Interruptor difl 300m 40a amtz 1</b> Interruptor diferencial de 300 m. de sensibilidad, 40 A. de intensidad nominal, para instalaciones a 380 V., amortizable en un uso.	91,62
		NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SPCC.5b	u	<b>Marquesina 6m vuelo 2.50 m</b> Marquesina de protección de 6 m. de longitud, con un vuelo de 2.50 m. compuesta por plataforma y plinto de madera (amortizable en cinco usos), montada sobre perfiles metálicos IPN-100, embebidos en el canto del forjado, capaz de resistir un impacto de 600 kg/m2, incluso montaje, desmontaje y corte con soplete de los perfiles.	27,69
		VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SPCC.4a	m2	<b>Andamio prot pórticos 1.5m 4mod</b> Andamio de protección compuesto por pórticos de 1.5 m. (amortizable en ocho usos), arriostros cada 2.5 m. plataforma de madera y plinto (amortizable en cinco usos), incluso montaje y desmontaje (cuatro módulos).	14,45
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	SELC.2d	u	Caseta monobloc de 6.0x2.35x2.75 m., con ventana de 120x100 cm., amortizable en ocho usos.	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	399,29
0002	SELK.1a	u	Caseta de 2.35x6.00x2.30 m. de 14.5 m2 de superficie, estructura y cerramiento de chapa galvanizada y cubierta en arco también de chapa galvanizada, aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm. de espesor, suelo de tablero aglomerado revestido con plancha continua de PVC de 2 mm. aislado con plancha de poliestireno expandido de 50 mm., puerta de chapa galvanizada de 1 mm. aislada también con chapa de poliestireno de 20 mm., ventana de aluminio y contraventana de chapa de acero galvanizado de 0.6 mm. e instalación eléctrica para 220 v. con toma de tierra, plafones para tubos fluorescentes de 40 w. y enchufes para una potencia de 1500 w., amortizable en ocho usos.	QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	568,55
0003	SELS.1dg	u	Caseta monobloc de 6.00x2.35x2.75 m. con aislamiento, con ventana de 120x100 cm., cinco piezas a elegir entre placa de ducha, placa turca o inodoro de tanque bajo, calentador eléctrico de 80 l., lavabo con cinco grifos e instalación eléctrica a base de tres ojos de buey (interior y exterior), interruptor y dos enchufes, amortizable en ocho usos.	SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	771,71
0004	SELW.2a	u	Banco de madera con capacidad para cinco personas, amortizable en dos usos.	DOCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	12,20
0005	SELW.3a	u	Horno microondas para calentar comidas de 19 l., plato giratorio y reloj programador, amortizable en cinco usos.	CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	43,96
0006	SELW.4a	u	Radiador eléctrico de 1000 w., amortizable en tres usos.	VEINTITRES EUROS con UN CÉNTIMO	23,01
0007	SELW.6a	u	Percha en cortinas para duchas y WC.	OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	8,14
0008	SELW.7a	u	Espejo para vestuarios y aseos.	ONCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	11,53
0009	SELW.8a	u	Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	CIENTO UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS	101,12
0010	SELW.9a	u	Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado, amortizable en tres usos.	VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	24,05
0011	SELW10a	u	Recipiente para recogida de desperdicios.	TREINTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	30,86
0012	SPCC.4a	m2	Andamio de protección compuesto por pórticos de 1.5 m. (amortizable en ocho usos), arriostrados cada 2.5 m. plataforma de madera y plinto (amortizable en cinco usos), incluso montaje y desmontaje (cuatro módulos).	CATORCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,45

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0013	SPCC.5b	u	Marquesina de protección de 6 m. de longitud, con un vuelo de 2.50 m. compuesta por plataforma y plinto de madera (amortizable en cinco usos), montada sobre perfiles metálicos IPN-100, embebidos en el canto del forjado, capaz de resistir un impacto de 600 kg/m <sup>2</sup> , incluso montaje, desmontaje y corte con soplete de los perfiles.	VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	27,69
0014	SPCE.1a	u	Mango aislante y cesto protector, 5 m. de cable, con pinza de plástico orientable en todas las posiciones, para lámpara portátil de mano, amortizable en tres usos.	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	10,57
0015	SPCE.2ab	u	Interruptor diferencial de 300 m. de sensibilidad, 40 A. de intensidad nominal, para instalaciones a 380 V., amortizable en un uso.	NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	91,62
0016	SPCE.4a	u	Toma de tierra mediante pica de cobre de diámetro 14 mm. y 2 m. de longitud.	TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	31,78
0017	SPCI.3a	u	Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg (eficacia 55B) cargado, amortizable en tres usos.	VEINTIUN EUROS con UN CÉNTIMOS	21,01
0018	SPCS.1a	m	Banderola de señalización reflectante.	UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,47
0019	SPCS.2a	m	Banderola de señalización quitamiedos.	UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	1,18
0020	SPCS.3a	m	Banda bicolor rojo-blanco para señalización.	CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,88
0021	SPCS.6b	u	Señal de seguridad circular de diámetro 60 cm., amortizable en tres usos.	CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5,94
0022	SPCS.7b	u	Señal de seguridad de 60x60 cm., amortizable en tres usos.	CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5,94
0023	SPCS.8a	u	Señal de seguridad triangular de 70 cm. de lado, amortizable en tres usos.	CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5,94
0024	SPCS.9a	u	Señal de tráfico de plástico, colocada sobre bastidor metálico, amortizable en tres usos.	CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5,54
0025	SPII.4a	u	Cinturón de seguridad para caídas, amortizable en cinco usos.	VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	24,51
0026	SPII.5b	u	Cuerda guía para dispositivo anticaída, amortizable en siete usos.	CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	0,17
0027	SPII.6b	u	Pantalla para soldadura oxiacetileno de cabeza con pantalla abatible, amortizable en cinco usos.	DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,72
0028	SPIT.2a	u	Juego de polainas para trabajos de soldadura, amortizable en tres usos.	UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,47
0029	SPIT.7a	u	Mono trabajo de una pieza de tejido ligero y flexible amortizable en un uso.	QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	15,03



## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0030	SPIT.8a	u	Chaqueta con capucha broches a presión y pantalón con cinturón elástico, amortizable en un uso.		9,85
				NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0031	SPIT12a	u	Mandil de cuero para trabajos de soldadura, amortizable en tres usos.		2,44
				DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0032	SPIT13a	u	Casco de seguridad, con arnés de adaptación, en material resistente al impacto, marcado CE, amortizable en 10 usos.		0,17
				CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0033	SPIT14b	u	Mascarilla respiratoria de 1 válvula, para pintura, con filtros recambiable.		0,41
				CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

# LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MMEM.4d	22,035 m3	Amtz mad encf tabl 5 us	39,04	860,25
			<b>Grupo MME .....</b>	<b>860,25</b>
MOOA.8a	701,160 h	Oficial 1ª construcción	14,71	10.314,06
MOOA.9a	20,000 h	Oficial 2ª construcción	14,11	282,20
MOOA11a	703,660 h	Peón especializado construcción	13,79	9.703,47
MOOA12a	39,600 h	Peón ordinario construcción	13,70	542,52
MOOE.8a	3,000 h	Oficial 1ª electricidad	13,32	39,96
MOOE.9a	1,200 h	Oficial 2ª electricidad	12,94	15,53
MOOE10a	0,600 h	Oficial 3ª electricidad	12,94	7,76
			<b>Grupo MOO .....</b>	<b>20.905,51</b>
MSCA.1a	84,000 u	Pórtico tubo 1.5m and prot pea	40,33	3.387,72
MSCA.2a	224,000 u	Cruceta and prot peatones 2.1m	7,55	1.691,20
MSCA.3a	76,000 u	Longitudinal andamio prot pea	8,19	622,44
MSCA.4a	134,000 u	Base regulable pórtico andamio	13,65	1.829,10
MSCS.2a	100,000 m	Banderola quitamiedos refl	0,76	76,00
MSCS.2b	100,000 m	Banderola quitamiedos normal	0,48	48,00
MSCS.3a	100,000 m	Banda bicolor rojo/blanco	0,18	18,00
MSCS.5aa	1,665 u	Señal seguridad ø50cm	13,52	22,51
MSCS.5ab	1,665 u	Señal seguridad 50cm de lado	13,52	22,51
MSCS.5ac	1,665 u	Señal seguridad triangular 70cm	13,52	22,51
MSCS.6a	0,666 u	Bastidor met p/coloc señal trfc	11,53	7,68
MSCS.8a	0,666 u	Señal trafico plástico	2,85	1,90
			<b>Grupo MSC.....</b>	<b>7.749,57</b>
MSED.1a	1,665 u	Mango aisl y cesto lámpara porta	26,99	44,94
MSEI.1cbb	2,000 u	Intr difl sen 300 ints 25 400v	86,83	173,66
MSEI.2a	2,000 u	Electrodo pica cobre ø14mm	9,98	19,96
MSEI.3aa	4,000 m	Cable Cu p/PT s16 redondo	6,86	27,44
			<b>Grupo MSE.....</b>	<b>266,00</b>
MSIE.1a	1,332 u	Extintor polvo seco bce 6k(55b)	58,32	77,68
			<b>Grupo MSI .....</b>	<b>77,68</b>
MSPA.2b	1,000 u	Pantalla p/soldadura	13,46	13,46
MSPA.8e	0,100 u	Mascarilla 1 valv p/pintura	19,85	1,99
MSPC.1a	3,000 u	Casco seguridad	1,72	5,16
MSPE.4a	1,665 u	Juego polainas trabajo soldadura	4,35	7,24
MSPR.1a	30,000 u	Chaqueta con capucha y pantalón	9,75	292,50
MSPR.2a	30,000 u	Mono trabajo 1pieza	14,88	446,40
MSPR.5a	1,665 u	Mandil cuero trabajos soldadura	7,27	12,10
MSPT.1e	2,000 u	Cinturón seguridad para caídas	121,33	242,66
MSPT.2b	1,420 u	Cuerda guia anticaida	1,23	1,75
			<b>Grupo MSP .....</b>	<b>1.023,26</b>
MSSC.1d	0,125 u	Caseta monobloc 6.0x2.35x2.75m	2.241,78	280,22
MSSC.2b	0,250 u	Caseta mnblc c/aisl 6x2.35x2.75m	5.162,69	1.290,67
MSSC.3bfc	0,250 u	Caseta chapa galv aisl 14.5m2	3.569,29	892,32
MSSM.1a	5,000 u	Espejo para vestuarios y aseos	10,04	50,20
MSSM.2a	5,000 u	Percha cabinas p/duchas/wc	6,68	33,40
MSSM.4a	3,000 u	Banco madera p/5 personas	21,41	64,23
MSSM.5a	2,000 u	Recipiente recogida desperdicios	29,18	58,36
MSSM.6a	0,400 u	Horno microondas	168,49	67,40
MSSM.7a	1,332 u	Radiador eléctrico 1000w	48,41	64,48
MSSM.8a	9,990 u	Taquilla metálica individual	67,39	673,23
MSSM.9a	2,000 u	Botiquín urgencia	97,38	194,76
			<b>Grupo MSS.....</b>	<b>3.669,27</b>
PBUC.5b	0,520 cu	Puntas 2.8-3x50 acero esti galv	1,97	1,02
			<b>Grupo PBU .....</b>	<b>1,02</b>
PEAP.4cb	11,440 kg	Perfil IPN 100 A-42	0,52	5,95
			<b>Grupo PEA .....</b>	<b>5,95</b>

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
		Resumen		
		Mano de obra.....		20.917,02
		Materiales.....		6,97
		Maquinaria.....		13.636,62
		Otros.....		654,23
		<b>TOTAL .....</b>		<b>34.558,51</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SSCAPITULO 1 Equipamineto</b>									
SELK.1a	u Caseta comedor 2.3x6.0 amtz 8 Caseta de 2.35x6.00x2.30 m. de 14.5 m2 de superficie, estructura y cerramiento de chapa galvanizada y cubierta en arco también de chapa galvanizada, aislada con manta de fibra de vidrio de 60 mm. de espesor, suelo de tablero aglomerado revestido con plancha continua de PVC de 2 mm. aislado con plancha de poliestireno expandido de 50 mm., puerta de chapa galvanizada de 1 mm. aislada también con chapa de poliestireno de 20 mm., ventana de aluminio y contraventana de chapa de acero galvanizado de 0.6 mm. e instalación eléctrica para 220 v. con toma de tierra, plafones para tubos fluorescentes de 40 w. y enchufes para una potencia de 1500 w., amortizable en ocho usos.						2,00	568,55	1.137,10
SELS.1dg	u Caseta s 6.0x2.3 c/aisl amtz 8 Caseta monobloc de 6.00x2.35x2.75 m. con aislamiento, con ventana de 120x100 cm., cinco piezas a elegir entre placa de ducha, placa turca o inodoro de tanque bajo, calentador eléctrico de 80 l., lavabo con cinco grifos e instalación eléctrica a base de tres ojos de buey (interior y exterior), interruptor y dos enchufes, amortizable en ocho usos.						2,00	771,71	1.543,42
SELC.2d	u Caseta vent 6.0x2.3 amtz 8 Caseta monobloc de 6.0x2.35x2.75 m., con ventana de 120x100 cm., amortizable en ocho usos.						1,00	399,29	399,29
SELW.2a	u Banco madera 5 persn amtz 2 Banco de madera con capacidad para cinco personas, amortizable en dos usos.						6,00	12,20	73,20
SELW.3a	u Horno microondas amtz 5 usos Horno microondas para calentar comidas de 19 l., plato giratorio y reloj programador, amortizable en cinco usos.						2,00	43,96	87,92
SELW.4a	u Radiador el 1000 w amtz 3 Radiador eléctrico de 1000 w., amortizable en tres usos.						4,00	23,01	92,04
SELW.6a	u Percha para ducha amtz 1 Percha en cortinas para duchas y WC.						5,00	8,14	40,70
SELW.7a	u Espejo p/vestuario-aseo amtz 1 Espejo para vestuarios y aseos.						5,00	11,53	57,65
SELW.8a	u Botiquín urgencias contr obl Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.						2,00	101,12	202,24
SELW.9a	u Taquilla met individual amtz 3 Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado, amortizable en tres usos.						30,00	24,05	721,50
SELW10a	u Recipiente recoge desp amtz 1 Recipiente para recogida de desperdicios.						2,00	30,86	61,72
<b>TOTAL CAPÍTULO SSCAPITULO 1 Equipamineto .....</b>									<b>4.416,78</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SSCAPITULO 2 Protecciones</b>									
SPIT12a	u Mandil cuero p/soldadura amtz 3 Mandil de cuero para trabajos de soldadura, amortizable en tres usos.						5,00	2,44	12,20
SPIT13a	u Casco de seguridad Casco de seguridad, con arnés de adaptación, en material resistente al impacto, marcado CE, amortizable en 10 usos.						30,00	0,17	5,10
SPIT14b	u Mascarilla p/pintura Mascarilla respiratoria de 1 válvula, para pintura, con filtros recambiable.						5,00	0,41	2,05
SPIT.8a	u Chaqueta c/capucha-pantalón Chaqueta con capucha broches a presión y pantalón con cinturón elástico, amortizable en un uso.						30,00	9,85	295,50
SPIT.7a	u Mono trabajo 1 pieza teji lig Mono trabajo de una pieza de tejido ligero y flexible amortizable en un uso.						30,00	15,03	450,90
SPIT.2a	u Juego polainas soldadura amtz3 Juego de polainas para trabajos de soldadura, amortizable en tres usos.						5,00	1,47	7,35
SPII.6b	u Pantalla p/soldadura amtz 5 Pantalla para soldadura oxiacetileno de cabeza con pantalla abatible, amortizable en cinco usos.						5,00	2,72	13,60
SPII.5b	u Cuerda anticaida Cuerda guía para dispositivo anticaida, amortizable en siete usos.						10,00	0,17	1,70
SPII.4a	u Cinturón seg p/caida amtz 5 Cinturón de seguridad para caídas, amortizable en cinco usos.						10,00	24,51	245,10
SPCS.6b	u Señal circular ø 60cm amtz 3 Señal de seguridad circular de diámetro 60 cm., amortizable en tres usos.						5,00	5,94	29,70
SPCS.7b	u Señal cuadrada lg60cm amtz 3 Señal de seguridad de 60x60 cm., amortizable en tres usos.						5,00	5,94	29,70
SPCS.8a	u Señal triangular lado70cm amtz 3 Señal de seguridad triangular de 70 cm. de lado, amortizable en tres usos.						5,00	5,94	29,70
SPCS.9a	u Señal trfc pint plastico Señal de tráfico de plástico, colocada sobre bastidor metálico, amortizable en tres usos.						2,00	5,54	11,08
SPCS.1a	m Banderola señ reflectante Banderola de señalización reflectante.						100,00	1,47	147,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SPCS.2a	m Banderola de señalización quitamiedos.					<b>Banderola señ quitamiedos</b>			
							100,00	1,18	118,00
SPCS.3a	m Banda bicolor rojo-blanco para señalización.					<b>Banda bicolor rojo blanco</b>			
							100,00	0,88	88,00
SPCI.3a	u <b>Extintor polvo seco 6kg amtz 3</b> Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg (eficacia 55B) cargado, amortizable en tres usos.						4,00	21,01	84,04
SPCE.4a	u <b>Toma de tierra pica cu amtz 1</b> Toma de tierra mediante pica de cobre de diámetro 14 mm. y 2 m. de longitud.						2,00	31,78	63,56
SPCE.1a	u <b>Mango aisl y cesto prot amtz 3</b> Mango aislante y cesto protector, 5 m. de cable, con pinza de plástico orientable en todas las posiciones, para lámpara portátil de mano, amortizable en tres usos.						5,00	10,57	52,85
SPCE.2ab	u <b>Interruptor difl 300m 40a amtz 1</b> Interruptor diferencial de 300 m. de sensibilidad, 40 A. de intensidad nominal, para instalaciones a 380 V., amortizable en un uso.						2,00	91,62	183,24
SPCC.5b	u <b>Marquesina 6m vuelo 2.50 m</b> Marquesina de protección de 6 m. de longitud, con un vuelo de 2.50 m. compuesta por plataforma y plinto de madera (amortizable en cinco usos), montada sobre perfiles metálicos IPN-100, embebidos en el canto del forjado, capaz de resistir un impacto de 600 kg/m2, incluso montaje, desmontaje y corte con soplete de los perfiles.						1,00	27,69	27,69
SPCC.4a	m2 Andamio de protección compuesto por pórticos de 1.5 m. (amortizable en ocho usos), arriostros cada 2.5 m. plataforma de madera y plinto (amortizable en cinco usos), incluso montaje y desmontaje (cuatro módulos).					<b>Andamio prot pórticos 1.5m 4mod</b>	2.000,00	14,45	28.900,00
<b>TOTAL CAPÍTULO SSCAPITULO 2 Protecciones .....</b>									<b>30.798,06</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>35.214,84</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## INVERNADERO SINGULAR

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
SSCAPITULO 1	Equipamiento .....	4.416,78	12,54
SSCAPITULO 2	Protecciones .....	30.798,06	87,46
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>35.214,84</b>	
13,00 %	Gastos generales .....	4.577,93	
6,00 %	Beneficio industrial .....	2.112,89	
SUMA DE G.G. y B.I.		6.690,82	
21,00 %	I.V.A. ....	8.800,19	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>50.705,85</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>50.705,85</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA MIL SETECIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ALICANTE, a 7 de julio de 2016.

El promotor

La dirección facultativa